

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se ubica en el Estado de Guerrero, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, comunicará a Omiltemi, Amojileca y Jaleaca de Catalán, la ubicación del proyecto esto se observa en la imagen 1 y en los mapas I.1, I.2 y I.3.

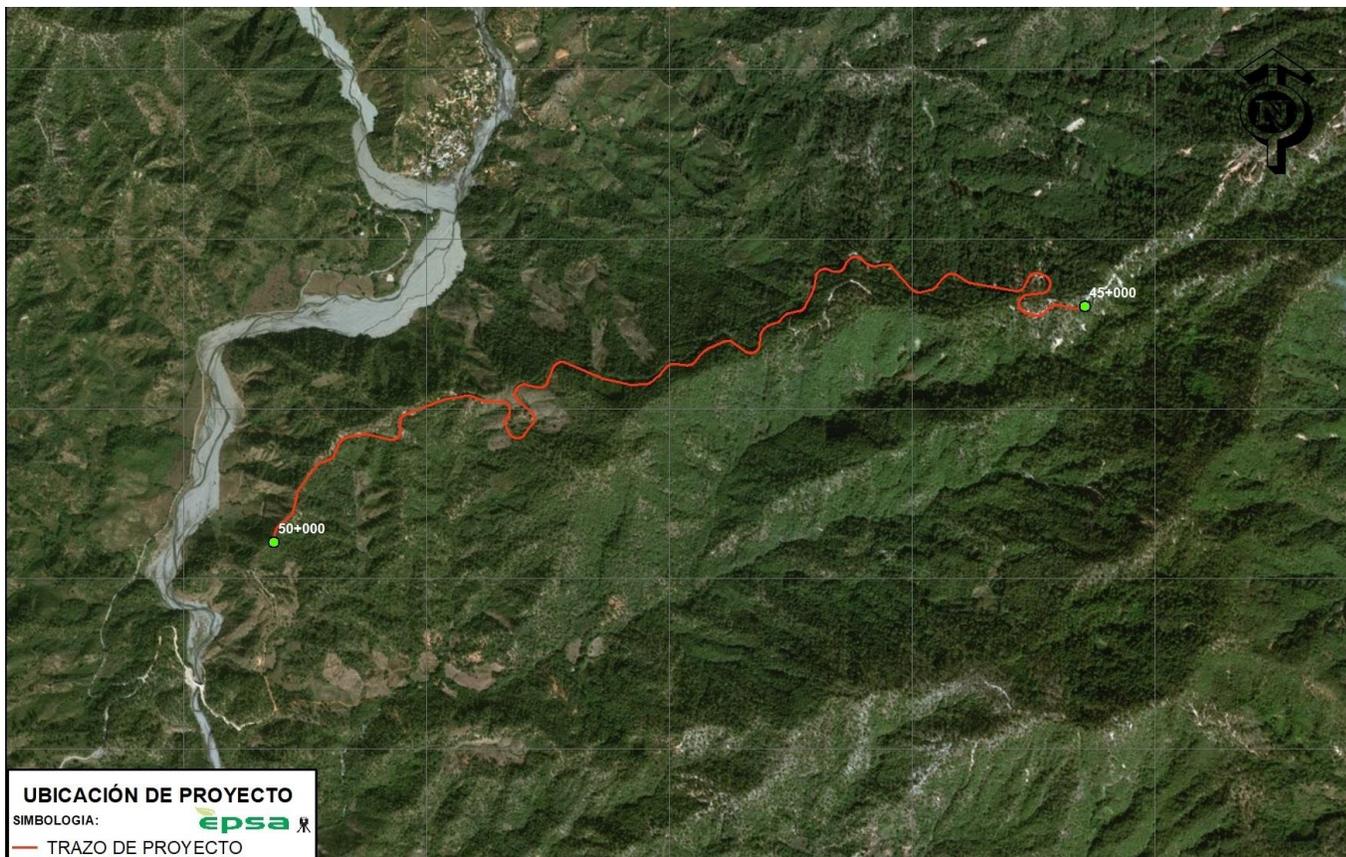
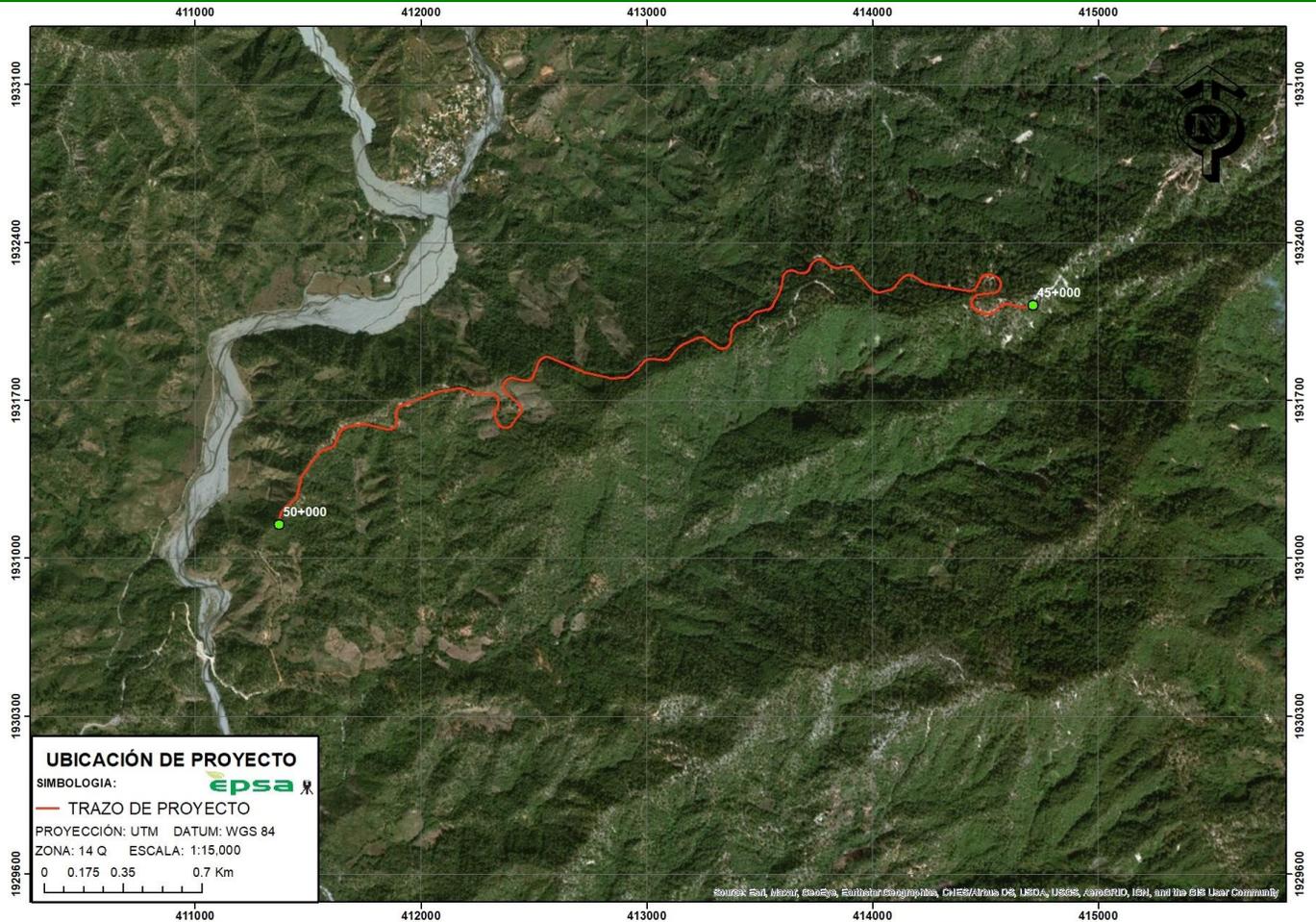


Imagen 1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa I.1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa I.2. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.



Mapa I.3. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Estado de Guerrero.

Las coordenadas UTM del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se observan en la tabla I.1.

Tabla I.1. Coordenadas UTM extremas del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo: del km 45+000 al km 50+000.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	48+000	412472.23	1931805.24
45+500	414484.521	1932244.47	48+500	412342.981	1931671.81
46+000	414051.338	1932183.7	49+000	411905.108	1931666.16
46+500	413623.754	1932272.59	49+500	411570.426	1931478.55
47+000	413318.551	1931936.06	50+000	411301.555	1931071.88
47+500	412902.718	1931805.24			

Datun es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se observan en la tabla I.2.

Tabla I.2. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	47+568	412835.015	1931796.25

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+033	414679.311	1932114.47	47+765	412645.773	1931849.5
45+136	414578.931	1932132.42	47+875	412544.255	1931885.25
45+226	414504.488	1932085.59	47+978	412485.323	1931803.76
45+309	414438.046	1932128.34	48+111	412365.202	1931774.18
45+384	414489.528	1932180.55	48+239	412444.351	1931686.15
45+467	414512.249	1932251.68	48+348	412438.168	1931585.52
45+568	414441.268	1932192.89	48+456	412347.786	1931629.33
45+768	414243.425	1932216.54	48+547	412332.489	1931716.54
45+870	414152.198	1932258	48+648	412235.321	1931737.47
45+956	414091.764	1932199.32	48+717	412168.778	1931755.19
46+038	414013.872	1932178.85	48+804	412082.714	1931741.38
46+187	413913.506	1932287.2	48+907	411994.572	1931688.14
46+226	413835.808	1932289.59	49+020	411889.41	1931654.03
46+347	413762.801	1932322.78	49+110	411901.02	1931570.04
46+428	413694.841	1932281.52	49+178	411838.466	1931580.42
46+511	413613.791	1932266.25	49+276	411744.457	1931597.16
46+606	413587.53	1932176.96	49+371	411650.028	1931574.02
46+684	413549.95	1932111.25	49+449	411611.8	1931506.61
46+840	413406.677	1932047.31	49+517	411556.404	1931468.83
46+975	413342.925	1931933.79	49+656	411469.135	1931359.8
47+097	413242.557	1931995.73	49+746	411447.954	1931272.95
47+210	413141.303	1931949.27	49+840	411384.96	1931203.01
47+282	413090.099	1931899.43	49+909	411360.937	1931139.07
47+384	412992.014	1931872	49+990	411304.918	1931080.5
47+467	412934.218	1931813.66	50+000	411301.555	1931071.88

Datun es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Dimensiones.

Las dimensiones del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 es de 5 km (del km 0+000 al km 5+000), la superficie de construcción será de 3.5 hectáreas y la superficie total del proyecto será de 20 hectáreas.

1.1.3 Duración del proyecto.

De acuerdo al cronograma que se observa en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación, liberación de fondos y demás permisos requeridos.

Se estima una vida útil de 30 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

I.2 Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Centro SCT Guerrero.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

SCT-060503-5LO.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

[Redacted information]

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

Avenida de la Juventud, Esquina Dr. Gabriel Leyva Alarcón S/N, Colonia Burócratas. C.P. 39090. Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

I.2.5. Datos Generales del responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Nombre o Razón Social.

Biol. Luis Antonio Rodríguez Miranda.
Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

EPY-110504-SN4.

Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

[REDACTED]

Cedula Profesional.

[REDACTED]

Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

[REDACTED]

II.1 Información General del Proyecto.

El proyecto de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionada por la SCT Centro SCT Guerrero. El proyecto a que se refiere el presente estudio de impacto ambiental es la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en el Estado de Guerrero, actualmente existe un camino de pavimento asfáltico, sin embargo este camino no cuenta con el ancho suficiente, ni con las características geométricas necesaria para el tránsito de vehículos que se espera circulen por dicha vialidad, por lo que ante la necesidad de brindar a las localidades de Omiltemi, Amojileca y Jaleaca de Catalán con una vialidad con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 3,914 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los Usos de Suelo y Vegetación Natural de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia. Las superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente son las siguientes, una longitud de 3,914 m y una superficie de 15,642.16 m², esto se observa en las tablas II.1 y II.2.

Tabla II.1. Tramos en los que se utilizará el camino existente.

Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Ancho promedio de camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
45+000	45+370	370.00	414710.363	1932126.75	414480.047	1932172.232	6.0
45+457	45+740	283.00	414519.016	1932243.866	414271.336	1932211.402	6.0
45+792	46+165	373.00	414224.515	1932226.385	413931.377	1932271.528	6.0
46+182	46+216	34.00	413917.716	1932284.976	413885.915	1932288.907	6.0
46+236	46+348	112.00	413869.561	1932289.243	413763.268	1932322.803	6.0
46+355	46+395	40.00	413756.74	1932321.921	413721.613	1932299.445	6.0
46+410	46+502	92.00	413710.858	1932291.201	413622.284	1932271.912	6.0
46+519	46+569	50.00	413609.405	1932261.688	413595.451	1932213.345	6.0
46+608	46+650	42.00	413588.106	1932178.633	413568.378	1932138.361	6.0
46+650	46+740	90.00	413568.378	1932138.361	413,492.82	1,932,085.96	6.0
46+765	46+795	30.00	413,475.84	1,932,079.34	413,447.20	1,932,068.18	6.0
46+800	46+861	61.00	413,441.69	1,932,066.03	413,395.48	1,932,029.80	6.0
46+960	46+978	18.00	413,358.99	1,931,941.98	413,340.41	1,931,933.28	6.0
47+030	47+169	139.00	413,297.01	1,931,953.57	413,178.18	1,931,969.90	6.0
47+230	47+515	285.00	413,128.45	1,931,937.15	412,888.05	1,931,803.00	6.0
47+550	47+623	73.00	412,855.45	1,931,798.03	412,781.77	1,931,810.15	6.0
47+657	47+705	48.00	412,749.94	1,931,819.29	412,704.22	1,931,832.41	6.0
47+760	48+028	268.00	412,652.67	1,931,847.21	412,433.70	1,931,799.65	6.0
48+048	48+095	47.00	412,416.14	1,931,800.38	412,372.50	1,931,787.44	6.0
48+134	48+204	70.00	412,364.75	1,931,752.89	412,416.74	1,931,707.88	6.0
48+460	48+507	47.00	412,347.24	1,931,630.45	412,342.79	1,931,679.49	6.0
48+518	48+945	427.00	412,342.57	1,931,688.66	411,959.05	1,931,678.87	6.0
48+980	49+040	60.00	411,925.39	1,931,670.94	411,888.85	1,931,634.65	6.0
49+060	49+282	222.00	411,896.83	1,931,616.17	411,736.24	1,931,596.45	6.0
49+324	49+533	209.00	411,697.70	1,931,588.28	411,545.85	1,931,457.11	6.0
49+576	50+000	424.00	411,518.14	1,931,422.81	411,301.55	1,931,071.88	6.0

Datum es WGS 84, Zona 14.

Tabla II.2. Superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente.

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)	Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)
Inicio	Fin			Inicio	Fin		
45+000	45+370	370.00	1,549.58	48+460	48+507	47.00	154.83
45+457	45+740	283.00	1,607.51	48+518	48+945	427.00	1,464.18
45+792	46+165	373.00	2,237.52	48+980	49+040	60.00	230.84
46+182	46+216	34.00	182.91	49+060	49+282	222.00	768.36
46+236	46+348	112.00	511.86	49+324	49+533	209.00	701.99
46+355	46+395	40.00	171.92	49+576	50+000	424.00	1,475.32
46+410	46+502	92.00	340.05	45+000	45+370	370.00	1,549.58
46+519	46+569	50.00	240.99	45+457	45+740	283.00	1,607.51

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)	Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)
Inicio	Fin			Inicio	Fin		
46+608	46+650	42.00	166.86	45+792	46+165	373.00	2,237.52
46+650	46+740	90.00	538.50	46+182	46+216	34.00	182.91
46+765	46+795	30.00	141.60	46+236	46+348	112.00	511.86
46+800	46+861	61.00	189.18	46+355	46+395	40.00	171.92
46+960	46+978	18.00	27.27	46+410	46+502	92.00	340.05
47+030	47+169	139.00	349.15	46+519	46+569	50.00	240.99
47+230	47+515	285.00	936.62	46+608	46+650	42.00	166.86
47+550	47+623	73.00	176.60	46+650	46+740	90.00	538.50
47+657	47+705	48.00	157.51	46+765	46+795	30.00	141.60
47+760	48+028	268.00	927.03	46+800	46+861	61.00	189.18
48+048	48+095	47.00	144.50			Total	15,642.16 m²
48+134	48+204	70.00	249.51				

La afectación de zonas a emplear por el camino representa una superficie de desmonte en área arboladas de 5-52-00 hectáreas para los 5 km, las cuales corresponden a áreas de Vegetación Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, más adelante se detalla este punto.

Cabe señalar que para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas correspondientes a ampliaciones de caminos existentes, así como las áreas de rectificación y mejoramiento de geometría actual y su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. En la imagen 1 se observa la sección tipo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000 a modernizar.

SECCION ESTRUCTURAL

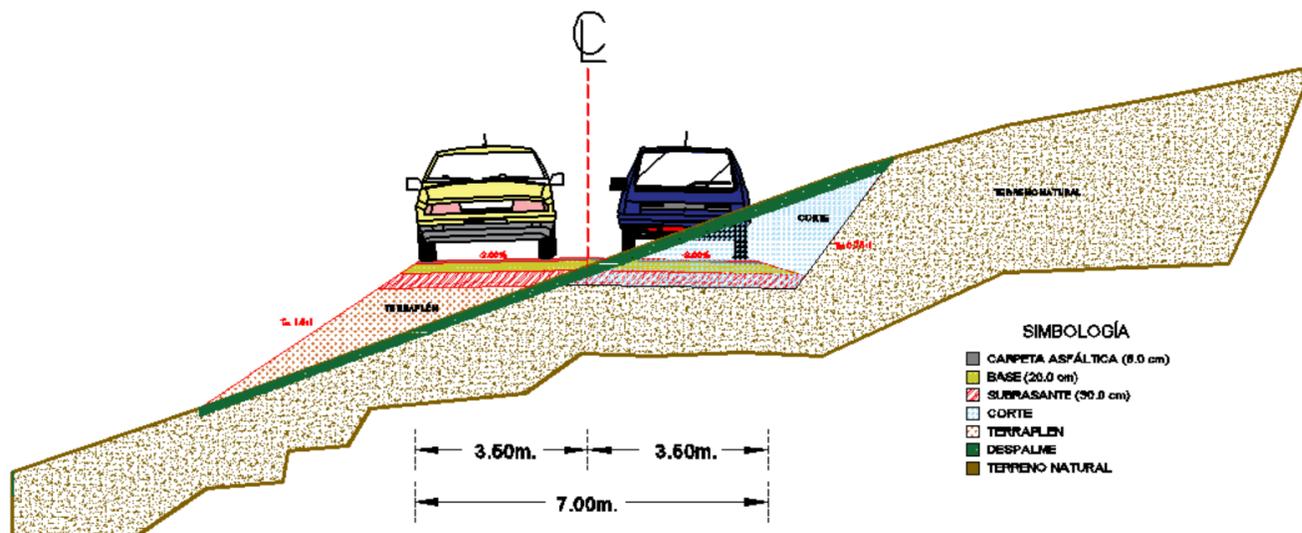


Imagen 1. Sección tipo.

El proyecto de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán del km 45+000 al km 50+000 se desarrollara sobre el camino existente en una longitud total de 3,914 m, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área arbolada de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de 5.52 hectáreas (27.60%) para los 5 km. Esta misma información se observa y se detalla en los mapas II.1 a II.3, y en las tablas II.3 a II.22.

Tabla II.3. Coordenadas polígono de desmonte km 45+000 al 45+026. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414706.139	1932131.22	15	414696.634	1932131.86	29	414686.265	1932125.08
2	414707.062	1932131.61	16	414695.918	1932131.38	30	414685.483	1932124.59
3	414703.894	1932136.27	17	414695.308	1932130.68	31	414684.693	1932124.11
4	414703.134	1932135.88	18	414694.689	1932129.97	32	414683.891	1932123.64
5	414702.724	1932135.67	19	414694.054	1932129.27	33	414683.603	1932123.48
6	414702.366	1932135.51	20	414693.192	1932129.08	34	414686.669	1932123.11
7	414701.62	1932135.1	21	414692.244	1932129.11	35	414690.242	1932122.87
8	414700.909	1932134.64	22	414691.3	1932129.17	36	414692.769	1932122.89
9	414700.761	1932134.55	23	414690.36	1932129.24	37	414694.873	1932123.72
10	414700.18	1932134.21	24	414689.598	1932128.85	38	414697.018	1932124.79
11	414699.448	1932133.79	25	414688.81	1932128.52	39	414702.711	1932128.17
12	414698.82	1932133.42	26	414688.194	1932127.68	40	414703.831	1932128.81
13	414698.038	1932132.84	27	414687.588	1932126.75			
14	414697.341	1932132.34	28	414686.965	1932125.82			

Área 126.67m² (0.01 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.4. Coordenadas polígono de desmonte km 45+000 al 45+153. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414697.739	1932112.78	66	414580.896	1932126.24	131	414634.935	1932111.74
2	414698.695	1932113.3	67	414581.696	1932126.51	132	414635.381	1932111.65
3	414699.643	1932113.84	68	414582.593	1932126.73	133	414636.349	1932111.4
4	414700.583	1932114.39	69	414583.334	1932126.91	134	414637.275	1932111.01
5	414701.516	1932114.95	70	414584.162	1932127.1	135	414638.2	1932110.61
6	414702.419	1932115.56	71	414585.033	1932126.53	136	414639.126	1932110.22
7	414703.314	1932116.18	72	414585.852	1932126.89	137	414640.052	1932109.83
8	414704.203	1932116.8	73	414586.689	1932127.04	138	414640.978	1932109.62
9	414705.052	1932117.5	74	414587.148	1932127.13	139	414642.067	1932109.58
10	414705.883	1932118.21	75	414587.521	1932126.82	140	414642.634	1932109.56
11	414706.68	1932118.89	76	414588.391	1932127.4	141	414643.146	1932109.53
12	414707.526	1932119.63	77	414589.229	1932127.23	142	414644.278	1932109.49
13	414708.314	1932120.38	78	414590.073	1932127.15	143	414645.4	1932109.46
14	414709.665	1932119.75	79	414590.925	1932127.13	144	414646.53	1932109.45
15	414709.903	1932119.79	80	414591.682	1932127.11	145	414647.626	1932109.34
16	414711.019	1932120.03	81	414592.627	1932126.99	146	414648.604	1932109.32
17	414712.097	1932120.35	82	414593.474	1932126.87	147	414648.736	1932109.32
18	414712.576	1932120.52	83	414594.324	1932126.75	148	414649.854	1932109.37
19	414713.133	1932120.74	84	414595.18	1932126.63	149	414650.968	1932109.42
20	414714.125	1932121.21	85	414596.131	1932126.36	150	414651.577	1932109.46
21	414709.61	1932127.86	86	414596.915	1932126.05	151	414652.076	1932109.49
22	414706.572	1932124.82	87	414597.882	1932125.79	152	414653.178	1932109.57
23	414704.238	1932122.6	88	414598.854	1932125.55	153	414654.276	1932109.66
24	414696.771	1932120.05	89	414599.826	1932125.31	154	414655.375	1932109.8
25	414692.925	1932118.82	90	414600.799	1932125.07	155	414656.405	1932109.51
26	414687.505	1932118.55	91	414601.771	1932124.83	156	414657.459	1932109.38
27	414678.428	1932119.97	92	414602.743	1932124.59	157	414658.514	1932109.25
28	414673.732	1932120.82	93	414603.715	1932124.34	158	414659.571	1932109.14
29	414668.374	1932121.04	94	414604.687	1932124.1	159	414660.63	1932109.05
30	414662.133	1932120.18	95	414605.468	1932123.88	160	414661.689	1932108.96
31	414655.757	1932118.75	96	414605.629	1932123.76	161	414662.749	1932108.9
32	414642.587	1932117.19	97	414606.481	1932123.13	162	414663.811	1932108.84
33	414633.984	1932119.41	98	414607.334	1932122.5	163	414664.872	1932108.8
34	414624.414	1932120.97	99	414608.186	1932121.88	164	414665.935	1932108.77
35	414614.97	1932123.9	100	414609.039	1932121.25	165	414666.997	1932108.76
36	414608.718	1932127.19	101	414609.926	1932120.73	166	414668.06	1932108.76
37	414601.907	1932131.27	102	414610.862	1932120.37	167	414669.122	1932108.78
38	414596.934	1932132.54	103	414611.065	1932120.31	168	414670.184	1932108.81
39	414590.623	1932132.23	104	414611.812	1932120.06	169	414671.246	1932108.85
40	414583.663	1932131.46	105	414612.76	1932119.74	170	414672.307	1932108.91
41	414579.36	1932129.71	106	414613.707	1932119.42	171	414673.367	1932108.98
42	414572.953	1932125.15	107	414614.655	1932119.1	172	414674.427	1932109.06
43	414569.256	1932121.49	108	414615.586	1932118.72	173	414675.485	1932109.16

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
44	414566.649	1932119.3	109	414616.51	1932118.33	174	414676.541	1932109.27
45	414566.908	1932119.46	110	414617.097	1932118.16	175	414677.596	1932109.4
46	414567.604	1932119.9	111	414617.477	1932118.07	176	414678.65	1932109.54
47	414568.303	1932120.34	112	414618.452	1932117.84	177	414679.701	1932109.69
48	414568.998	1932120.77	113	414619.428	1932117.61	178	414680.006	1932110.06
49	414569.727	1932121.46	114	414620.404	1932117.38	179	414680.717	1932110.06
50	414570.283	1932121.79	115	414621.366	1932117.11	180	414681.844	1932109.78
51	414570.988	1932122.21	116	414622.248	1932116.57	181	414682.981	1932109.52
52	414571.692	1932122.64	117	414623.13	1932116.04	182	414684.147	1932109.18
53	414572.409	1932123.04	118	414624.012	1932115.51	183	414685.336	1932108.8
54	414573.129	1932123.44	119	414624.898	1932114.99	184	414686.428	1932108.9
55	414573.69	1932123.74	120	414625.8	1932114.52	185	414687.489	1932109.15
56	414573.876	1932123.79	121	414626.702	1932114.05	186	414688.546	1932109.42
57	414574.678	1932124	122	414627.617	1932113.62	187	414689.6	1932109.69
58	414575.473	1932124.22	123	414628.564	1932113.3	188	414690.648	1932109.99
59	414576.265	1932124.43	124	414628.705	1932113.25	189	414691.692	1932110.3
60	414577.052	1932124.65	125	414629.514	1932112.99	190	414692.733	1932110.63
61	414577.838	1932124.87	126	414630.464	1932112.68	191	414693.767	1932110.97
62	414577.918	1932124.89	127	414631.473	1932112.55	192	414694.785	1932111.36
63	414578.593	1932125.2	128	414632.453	1932112.34	193	414695.786	1932111.8
64	414579.353	1932125.54	129	414633.408	1932112.04	194	414696.773	1932112.26
65	414580.174	1932125.92	130	414634.392	1932111.84			
Area 1,035.74m² (0.10 Ha). Bosque de Pino-Encino								

Tabla II.5. Coordenadas polígono de desmonte km 45+065 al 45+460. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414697.739	1932112.78	66	414580.896	1932126.24	131	414634.935	1932111.74
2	414698.695	1932113.3	67	414581.696	1932126.51	132	414635.381	1932111.65
3	414699.643	1932113.84	68	414582.593	1932126.73	133	414636.349	1932111.4
4	414700.583	1932114.39	69	414583.334	1932126.91	134	414637.275	1932111.01
5	414701.516	1932114.95	70	414584.162	1932127.1	135	414638.2	1932110.61
6	414702.419	1932115.56	71	414585.033	1932126.53	136	414639.126	1932110.22
7	414703.314	1932116.18	72	414585.852	1932126.89	137	414640.052	1932109.83
8	414704.203	1932116.8	73	414586.689	1932127.04	138	414640.978	1932109.62
9	414705.052	1932117.5	74	414587.148	1932127.13	139	414642.067	1932109.58
10	414705.883	1932118.21	75	414587.521	1932126.82	140	414642.634	1932109.56
11	414706.68	1932118.89	76	414588.391	1932127.4	141	414643.146	1932109.53
12	414707.526	1932119.63	77	414589.229	1932127.23	142	414644.278	1932109.49
13	414708.314	1932120.38	78	414590.073	1932127.15	143	414645.4	1932109.46
14	414709.665	1932119.75	79	414590.925	1932127.13	144	414646.53	1932109.45
15	414709.903	1932119.79	80	414591.682	1932127.11	145	414647.626	1932109.34
16	414711.019	1932120.03	81	414592.627	1932126.99	146	414648.604	1932109.32
17	414712.097	1932120.35	82	414593.474	1932126.87	147	414648.736	1932109.32
18	414712.576	1932120.52	83	414594.324	1932126.75	148	414649.854	1932109.37
19	414713.133	1932120.74	84	414595.18	1932126.63	149	414650.968	1932109.42
20	414714.125	1932121.21	85	414596.131	1932126.36	150	414651.577	1932109.46
21	414709.61	1932127.86	86	414596.915	1932126.05	151	414652.076	1932109.49
22	414706.572	1932124.82	87	414597.882	1932125.79	152	414653.178	1932109.57
23	414704.238	1932122.6	88	414598.854	1932125.55	153	414654.276	1932109.66
24	414696.771	1932120.05	89	414599.826	1932125.31	154	414655.375	1932109.8
25	414692.925	1932118.82	90	414600.799	1932125.07	155	414656.405	1932109.51
26	414687.505	1932118.55	91	414601.771	1932124.83	156	414657.459	1932109.38
27	414678.428	1932119.97	92	414602.743	1932124.59	157	414658.514	1932109.25
28	414673.732	1932120.82	93	414603.715	1932124.34	158	414659.571	1932109.14
29	414668.374	1932121.04	94	414604.687	1932124.1	159	414660.63	1932109.05
30	414662.133	1932120.18	95	414605.468	1932123.88	160	414661.689	1932108.96
31	414655.757	1932118.75	96	414605.629	1932123.76	161	414662.749	1932108.9
32	414642.587	1932117.19	97	414606.481	1932123.13	162	414663.811	1932108.84
33	414633.984	1932119.41	98	414607.334	1932122.5	163	414664.872	1932108.8
34	414624.414	1932120.97	99	414608.186	1932121.88	164	414665.935	1932108.77
35	414614.97	1932123.9	100	414609.039	1932121.25	165	414666.997	1932108.76
36	414608.718	1932127.19	101	414609.926	1932120.73	166	414668.06	1932108.76

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
37	414601.907	1932131.27	102	414610.862	1932120.37	167	414669.122	1932108.78
38	414596.934	1932132.54	103	414611.065	1932120.31	168	414670.184	1932108.81
39	414590.623	1932132.23	104	414611.812	1932120.06	169	414671.246	1932108.85
40	414583.663	1932131.46	105	414612.76	1932119.74	170	414672.307	1932108.91
41	414579.36	1932129.71	106	414613.707	1932119.42	171	414673.367	1932108.98
42	414572.953	1932125.15	107	414614.655	1932119.1	172	414674.427	1932109.06
43	414569.256	1932121.49	108	414615.586	1932118.72	173	414675.485	1932109.16
44	414566.649	1932119.3	109	414616.51	1932118.33	174	414676.541	1932109.27
45	414566.908	1932119.46	110	414617.097	1932118.16	175	414677.596	1932109.4
46	414567.604	1932119.9	111	414617.477	1932118.07	176	414678.65	1932109.54
47	414568.303	1932120.34	112	414618.452	1932117.84	177	414679.701	1932109.69
48	414568.998	1932120.77	113	414619.428	1932117.61	178	414680.006	1932110.06
49	414569.727	1932121.46	114	414620.404	1932117.38	179	414680.717	1932110.06
50	414570.283	1932121.79	115	414621.366	1932117.11	180	414681.844	1932109.78
51	414570.988	1932122.21	116	414622.248	1932116.57	181	414682.981	1932109.52
52	414571.692	1932122.64	117	414623.13	1932116.04	182	414684.147	1932109.18
53	414572.409	1932123.04	118	414624.012	1932115.51	183	414685.336	1932108.8
54	414573.129	1932123.44	119	414624.898	1932114.99	184	414686.428	1932108.9
55	414573.69	1932123.74	120	414625.8	1932114.52	185	414687.489	1932109.15
56	414573.876	1932123.79	121	414626.702	1932114.05	186	414688.546	1932109.42
57	414574.678	1932124	122	414627.617	1932113.62	187	414689.6	1932109.69
58	414575.473	1932124.22	123	414628.564	1932113.3	188	414690.648	1932109.99
59	414576.265	1932124.43	124	414628.705	1932113.25	189	414691.692	1932110.3
60	414577.052	1932124.65	125	414629.514	1932112.99	190	414692.733	1932110.63
61	414577.838	1932124.87	126	414630.464	1932112.68	191	414693.767	1932110.97
62	414577.918	1932124.89	127	414631.473	1932112.55	192	414694.785	1932111.36
63	414578.593	1932125.2	128	414632.453	1932112.34	193	414695.786	1932111.8
64	414579.353	1932125.54	129	414633.408	1932112.04	194	414696.773	1932112.26
65	414580.174	1932125.92	130	414634.392	1932111.84			

Área 1,035.74m² (0.10 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.6. Coordenadas polígono de desmonte km 45+065 al 45+460. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414517.244	1932175.22	184	414518.989	1932086.6	367	414518.468	1932104.31
2	414517.762	1932176.07	185	414524.131	1932089.99	368	414518.304	1932104.18
3	414518.274	1932176.93	186	414533.146	1932096.95	369	414517.837	1932103.92
4	414518.82	1932177.77	187	414542.875	1932104.1	370	414517.251	1932103.59
5	414518.844	1932177.81	188	414549.766	1932110.55	371	414516.673	1932103.26
6	414519.366	1932178.61	189	414555.428	1932115.86	372	414516.103	1932102.93
7	414519.912	1932179.45	190	414557.748	1932118.22	373	414515.539	1932102.59
8	414520.458	1932180.29	191	414562.88	1932123.59	374	414515.232	1932102.4
9	414520.955	1932181.15	192	414563.912	1932125.42	375	414514.947	1932102.29
10	414521.338	1932182.03	193	414570.893	1932130.33	376	414514.346	1932102.02
11	414521.749	1932183.01	194	414575.192	1932132.84	377	414513.751	1932101.75
12	414522.14	1932183.95	195	414578.436	1932134.38	378	414513.165	1932101.46
13	414522.532	1932184.88	196	414582.491	1932136.09	379	414512.584	1932101.16
14	414522.971	1932185.78	197	414585.087	1932136.82	380	414512.075	1932100.89
15	414523.417	1932186.68	198	414588.485	1932137.41	381	414511.999	1932100.87
16	414523.862	1932187.58	199	414592.196	1932137.29	382	414511.373	1932100.67
17	414524.308	1932188.48	200	414596.756	1932136.78	383	414510.756	1932100.46
18	414524.706	1932189.41	201	414603.093	1932135.3	384	414510.143	1932100.24
19	414525.099	1932190.35	202	414609.318	1932133	385	414509.533	1932100.02
20	414525.539	1932191.25	203	414620.357	1932129.46	386	414508.923	1932099.78
21	414525.743	1932192.3	204	414628.474	1932126.8	387	414508.793	1932099.73
22	414526.078	1932193.27	205	414630.126	1932126.35	388	414508.311	1932099.54
23	414526.488	1932194.19	206	414634.36	1932125.12	389	414507.691	1932099.32
24	414526.898	1932195.11	207	414636.493	1932124.46	390	414507.063	1932099.12
25	414527.308	1932196.03	208	414641.719	1932123.59	391	414506.426	1932098.95
26	414527.718	1932196.95	209	414647.465	1932123.2	392	414505.783	1932098.8
27	414528.128	1932197.88	210	414650.142	1932123.37	393	414505.143	1932098.61
28	414528.266	1932198.96	211	414651.64	1932123.71	394	414504.496	1932098.43
29	414528.372	1932199.61	212	414651.208	1932123.92	395	414503.752	1932098.24

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
30	414528.438	1932200.03	213	414650.427	1932124.46	396	414503.18	1932098.12
31	414528.606	1932201.1	214	414649.743	1932124.83	397	414502.512	1932097.98
32	414528.774	1932202.17	215	414648.874	1932125.46	398	414501.839	1932097.87
33	414528.784	1932203.34	216	414648.072	1932125.84	399	414501.159	1932097.77
34	414528.813	1932204.5	217	414647.705	1932126	400	414500.474	1932097.68
35	414528.832	1932204.97	218	414647.181	1932126.16	401	414499.785	1932097.61
36	414528.86	1932205.64	219	414646.149	1932126.38	402	414499.09	1932097.56
37	414528.706	1932206.91	220	414645.233	1932126.63	403	414498.271	1932097.53
38	414528.475	1932208.23	221	414644.283	1932126.94	404	414497.689	1932097.52
39	414528.337	1932209.49	222	414643.476	1932127.72	405	414496.973	1932097.47
40	414528.169	1932210.77	223	414642.398	1932127.61	406	414496.247	1932097.41
41	414528.134	1932211.03	224	414641.327	1932127.54	407	414495.512	1932097.37
42	414528.002	1932212.04	225	414640.351	1932127.76	408	414494.763	1932097.32
43	414528.22	1932213.08	226	414639.906	1932127.85	409	414494.231	1932097.4
44	414528.45	1932214.12	227	414639.362	1932127.95	410	414494.07	1932097.5
45	414528.815	1932215.07	228	414638.37	1932128.13	411	414493.44	1932097.87
46	414528.417	1932216.49	229	414637.38	1932128.31	412	414492.814	1932098.24
47	414527.967	1932217.94	230	414636.405	1932128.54	413	414492.152	1932098.49
48	414528.066	1932219.05	231	414635.421	1932128.74	414	414491.459	1932098.66
49	414528.122	1932219.5	232	414634.436	1932128.94	415	414490.757	1932098.83
50	414528.219	1932220.55	233	414633.588	1932129.08	416	414490.7	1932098.85
51	414528.493	1932222.2	234	414633.432	1932129.08	417	414490.119	1932099.15
52	414528.868	1932223.75	235	414632.384	1932129.08	418	414489.484	1932099.48
53	414529.157	1932225.3	236	414631.336	1932129.07	419	414488.846	1932099.8
54	414529.178	1932225.96	237	414630.3	1932129.11	420	414488.181	1932100.07
55	414529.195	1932226.9	238	414629.299	1932129.25	421	414487.493	1932100.32
56	414529.124	1932228.48	239	414628.312	1932129.45	422	414487.204	1932100.42
57	414528.57	1932230.11	240	414627.337	1932129.68	423	414486.678	1932100.68
58	414528.322	1932231.6	241	414626.365	1932129.92	424	414485.974	1932101.44
59	414528.282	1932232.19	242	414625.393	1932130.16	425	414485.258	1932102.18
60	414528.282	1932233.02	243	414624.421	1932130.4	426	414484.567	1932102.96
61	414528.234	1932234.42	244	414623.449	1932130.65	427	414483.877	1932103.74
62	414527.616	1932235.81	245	414622.478	1932130.89	428	414483.18	1932104.51
63	414526.976	1932237.13	246	414621.485	1932131.06	429	414482.429	1932105.19
64	414526.703	1932237.65	247	414621.102	1932131.14	430	414481.656	1932105.84
65	414526.38	1932238.4	248	414620.509	1932131.29	431	414480.884	1932106.49
66	414525.811	1932239.62	249	414619.469	1932131.31	432	414480.101	1932107.15
67	414525.22	1932240.8	250	414618.484	1932131.51	433	414479.347	1932107.8
68	414524.609	1932241.94	251	414617.525	1932131.8	434	414478.571	1932108.45
69	414524.562	1932243.23	252	414616.558	1932132.05	435	414477.785	1932109.07
70	414524.482	1932244.54	253	414615.644	1932132.48	436	414476.998	1932109.7
71	414524.338	1932245.88	254	414614.923	1932132.82	437	414476.14	1932110.21
72	414523.953	1932247.14	255	414614.731	1932132.91	438	414475.262	1932110.7
73	414523.44	1932248.35	256	414613.799	1932133.29	439	414474.901	1932110.9
74	414522.865	1932249.54	257	414612.84	1932133.57	440	414474.407	1932111.22
75	414522.229	1932250.72	258	414611.881	1932133.85	441	414473.564	1932111.75
76	414521.977	1932251.01	259	414610.938	1932134.19	442	414472.691	1932112.24
77	414520.259	1932245.33	260	414609.994	1932134.52	443	414471.769	1932112.66
78	414511.554	1932235.1	261	414609.051	1932134.86	444	414470.841	1932113.06
79	414511.471	1932234.5	262	414608.873	1932134.92	445	414469.913	1932113.46
80	414511.363	1932234.24	263	414607.943	1932134.66	446	414469.158	1932113.79
81	414511.171	1932233.76	264	414606.984	1932134.94	447	414468.985	1932113.87
82	414510.993	1932233.28	265	414606.026	1932135.23	448	414468.058	1932114.27
83	414510.828	1932232.81	266	414605.067	1932135.51	449	414467.562	1932114.49
84	414510.735	1932232.53	267	414604.108	1932135.8	450	414467.126	1932114.67
85	414510.633	1932232.35	268	414603.157	1932136.1	451	414466.129	1932114.96
86	414510.391	1932231.91	269	414602.22	1932136.46	452	414465.132	1932115.26
87	414510.161	1932231.47	270	414601.277	1932136.79	453	414464.136	1932115.55
88	414509.94	1932231.03	271	414600.324	1932137.1	454	414463.139	1932115.85
89	414509.812	1932230.76	272	414599.573	1932137.34	455	414462.806	1932115.95
90	414509.56	1932230.44	273	414599.338	1932137.41	456	414462.185	1932116.21
91	414508.942	1932229.65	274	414598.222	1932137.73	457	414461.321	1932116.71
92	414508.49	1932228.75	275	414597.096	1932138.01	458	414460.614	1932117.47
93	414508.128	1932227.8	276	414596.011	1932138.48	459	414459.906	1932118.22

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
94	414507.766	1932226.85	277	414594.91	1932138.93	460	414459.104	1932119.07
95	414507.404	1932225.9	278	414593.778	1932139.26	461	414458.499	1932119.74
96	414507.01	1932224.96	279	414593.637	1932139.28	462	414457.791	1932120.49
97	414506.607	1932224.28	280	414592.617	1932139.44	463	414457.027	1932121.15
98	414506.481	1932224.12	281	414591.49	1932139.93	464	414456.264	1932121.82
99	414505.874	1932223.31	282	414590.348	1932140.49	465	414455.441	1932122.38
100	414505.263	1932222.52	283	414589.169	1932140.8	466	414454.598	1932122.92
101	414504.638	1932221.73	284	414587.974	1932141.02	467	414453.756	1932123.46
102	414504.048	1932220.92	285	414587.426	1932141.09	468	414453.474	1932123.64
103	414503.757	1932220.4	286	414586.769	1932141.16	469	414453.391	1932123.94
104	414503.537	1932220.06	287	414585.558	1932141.27	470	414453.273	1932124.36
105	414502.998	1932219.21	288	414584.341	1932141.34	471	414453.167	1932124.75
106	414502.458	1932218.37	289	414583.121	1932141.37	472	414453.126	1932125.17
107	414501.926	1932217.52	290	414581.898	1932141.36	473	414453.11	1932125.3
108	414501.405	1932216.67	291	414580.934	1932141.31	474	414453.189	1932125.65
109	414501.201	1932216.34	292	414580.676	1932141.3	475	414453.302	1932126.12
110	414500.883	1932215.82	293	414579.454	1932141.2	476	414453.403	1932126.54
111	414500.361	1932214.97	294	414578.233	1932141.08	477	414453.452	1932126.87
112	414499.839	1932214.11	295	414577.206	1932140.94	478	414453.45	1932126.96
113	414499.335	1932213.25	296	414577.015	1932140.92	479	414453.552	1932127.2
114	414498.858	1932212.37	297	414575.799	1932140.72	480	414453.673	1932127.52
115	414498.333	1932211.52	298	414574.578	1932140.53	481	414453.729	1932127.78
116	414497.808	1932210.67	299	414573.485	1932140.33	482	414453.767	1932128
117	414497.282	1932209.82	300	414573.359	1932140.31	483	414453.776	1932128.08
118	414496.757	1932208.96	301	414572.142	1932140.06	484	414453.773	1932128.32
119	414496.243	1932208.11	302	414570.91	1932139.83	485	414453.828	1932128.85
120	414495.744	1932207.24	303	414569.673	1932139.59	486	414454.061	1932129.32
121	414495.245	1932206.37	304	414568.438	1932139.31	487	414454.432	1932129.76
122	414494.741	1932205.51	305	414567.21	1932138.99	488	414454.732	1932129.97
123	414494.226	1932204.65	306	414566.934	1932138.9	489	414454.859	1932130.02
124	414493.696	1932203.8	307	414566.013	1932138.58	490	414454.903	1932130.05
125	414493.16	1932202.96	308	414564.822	1932138.14	491	414455.003	1932130.15
126	414492.625	1932202.11	309	414563.64	1932137.67	492	414455.045	1932130.25
127	414492.089	1932201.27	310	414562.473	1932137.16	493	414455.033	1932130.39
128	414491.636	1932200.37	311	414561.338	1932136.58	494	414454.996	1932130.5
129	414491.614	1932200.33	312	414560.702	1932136.24	495	414455.052	1932130.52
130	414491.178	1932199.48	313	414560.212	1932135.98	496	414455.187	1932130.58
131	414490.695	1932198.6	314	414559.123	1932135.31	497	414455.268	1932130.67
132	414490.171	1932197.75	315	414558.101	1932134.55	498	414455.303	1932130.79
133	414489.637	1932196.91	316	414557.102	1932133.75	499	414455.303	1932130.89
134	414489.118	1932196.11	317	414556.125	1932132.94	500	414455.363	1932130.89
135	414489.091	1932196.07	318	414555.27	1932132.18	501	414455.515	1932130.91
136	414488.517	1932195.25	319	414554.439	1932131.45	502	414455.62	1932130.97
137	414487.969	1932194.41	320	414553.687	1932130.79	503	414455.688	1932131.06
138	414487.398	1932193.59	321	414552.934	1932130.13	504	414455.716	1932131.15
139	414486.826	1932192.77	322	414552.182	1932129.48	505	414456.053	1932131.25
140	414486.264	1932191.96	323	414551.429	1932128.82	506	414457.02	1932131.64
141	414485.622	1932191.16	324	414550.646	1932128.2	507	414457.913	1932132.12
142	414485.336	1932190.8	325	414549.859	1932127.58	508	414458.805	1932132.61
143	414484.448	1932189.53	326	414549.086	1932126.94	509	414459.698	1932133.09
144	414483.392	1932188.2	327	414548.283	1932126.34	510	414460.586	1932133.58
145	414482.309	1932186.95	328	414547.88	1932126.05	511	414461.471	1932134.08
146	414481.503	1932185.51	329	414547.473	1932125.75	512	414462.162	1932134.62
147	414480.282	1932183.6	330	414546.68	1932125.14	513	414463.038	1932135.32
148	414479.566	1932182.53	331	414545.887	1932124.53	514	414463.82	1932135.94
149	414478.771	1932181.47	332	414545.093	1932123.92	515	414464.648	1932136.51
150	414477.882	1932180.45	333	414544.298	1932123.31	516	414465.509	1932137.03
151	414476.826	1932179.21	334	414543.503	1932122.71	517	414466.343	1932140.27
152	414475.514	1932177.64	335	414542.709	1932122.1	518	414467.269	1932140.92
153	414473.799	1932174.43	336	414541.899	1932121.51	519	414468.187	1932141.89
154	414470.964	1932171.15	337	414541.057	1932120.95	520	414469.212	1932143.45
155	414468.128	1932167.87	338	414540.215	1932120.4	521	414469.156	1932143.87
156	414465.167	1932165.84	339	414539.382	1932119.84	522	414467.331	1932144.36
157	414460.243	1932162.46	340	414538.559	1932119.26	523	414469.433	1932144.93

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
158	414456.503	1932159.67	341	414537.734	1932118.69	524	414470.708	1932144.94
159	414452.126	1932156.48	342	414537.489	1932118.52	525	414472.783	1932145.55
160	414450.063	1932155.03	343	414536.914	1932118.11	526	414475.151	1932145.79
161	414448.127	1932153.67	344	414536.1	1932117.53	527	414476.063	1932146.25
162	414445.564	1932150.72	345	414535.269	1932116.96	528	414477.225	1932146.4
163	414444.646	1932148.16	346	414534.485	1932116.34	529	414480.993	1932146.49
164	414443.473	1932144.84	347	414533.737	1932115.68	530	414482.062	1932146.76
165	414443.235	1932144.16	348	414532.989	1932115.01	531	414484.603	1932148.39
166	414441.763	1932139.42	349	414532.24	1932114.35	532	414486.58	1932149.39
167	414441.051	1932134.91	350	414531.34	1932113.64	533	414487.729	1932150.08
168	414441.322	1932128.78	351	414530.612	1932113.18	534	414490.664	1932152.02
169	414441.337	1932128.44	352	414529.764	1932112.63	535	414491.435	1932152.65
170	414444.374	1932119.62	353	414528.915	1932112.09	536	414492.156	1932153.35
171	414444.991	1932117.48	354	414528.065	1932111.54	537	414492.992	1932153.91
172	414450.674	1932107.18	355	414527.215	1932111	538	414496.138	1932155.58
173	414454.928	1932103.88	356	414526.365	1932110.46	539	414498.387	1932156.97
174	414457.548	1932102.46	357	414525.842	1932110.13	540	414500.179	1932157.56
175	414460.122	1932101.35	358	414525.51	1932109.92	541	414504.229	1932159.9
176	414467.578	1932098.68	359	414524.727	1932109.3	542	414506.959	1932161.86
177	414471.394	1932097.17	360	414523.958	1932108.66	543	414508.874	1932163.47
178	414480.645	1932095.83	361	414523.167	1932108.05	544	414510.102	1932164.66
179	414485.334	1932092.84	362	414522.368	1932107.44	545	414512.169	1932167.31
180	414488.046	1932090.22	363	414521.568	1932106.84	546	414514.939	1932171.51
181	414495.343	1932087.61	364	414520.795	1932106.21	547	414515.513	1932172.49
182	414500.238	1932086.15	365	414520.028	1932105.57	548	414515.903	1932173.11
183	414505.837	1932085.07	366	414519.244	1932104.94	549	414516.855	1932174.61

Área 5,892.80m² (0.59 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.7. Coordenadas polígono de desmonte km 45+295 al 45+325. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414436.937	1932139.44	16	414426.116	1932136.72	31	414431.158	1932116.9
2	414438.869	1932147.87	17	414426.041	1932135.04	32	414432.129	1932115.71
3	414437.963	1932147.44	18	414426.149	1932133.36	33	414433.274	1932114.67
4	414436.401	1932146.96	19	414426.354	1932131.71	34	414434.146	1932114.08
5	414435.92	1932146.77	20	414426.633	1932130.09	35	414434.606	1932113.81
6	414434.904	1932146.31	21	414426.982	1932128.5	36	414435.983	1932113.06
7	414433.435	1932145.55	22	414427.179	1932127.73	37	414437.359	1932112.4
8	414431.393	1932145.03	23	414427.398	1932126.95	38	414438.724	1932111.82
9	414429.781	1932144.11	24	414427.823	1932125.43	39	414439.372	1932111.21
10	414429.407	1932143.72	25	414428.184	1932123.93	40	414439.704	1932110.92
11	414428.62	1932142.86	26	414428.623	1932122.45	41	414439.742	1932110.88
12	414427.539	1932141.52	27	414429.154	1932121.01	42	414439.146	1932117.71
13	414426.921	1932139.97	28	414429.753	1932119.6	43	414436.843	1932128.08
14	414426.369	1932138.38	29	414430.19	1932118.68			
15	414426.253	1932137.86	30	414430.417	1932118.23			

Área 310.91m² (0.03 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.8. Coordenadas polígono de desmonte km 45+470 al 46+152. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414080.855	1932180.25	287	414286.309	1932195.96	573	414457.671	1932204.56
2	414080.978	1932180.23	288	414287.331	1932196.04	574	414455.766	1932202.5
3	414082.29	1932180.17	289	414288.353	1932196.12	575	414445.688	1932195.93
4	414083.533	1932180.33	290	414289.375	1932196.2	576	414435.017	1932191
5	414084.617	1932180.67	291	414290.381	1932196.18	577	414428.389	1932189.37
6	414084.712	1932180.69	292	414291.441	1932196.52	578	414423.796	1932188.29
7	414085.935	1932180.95	293	414292.434	1932196.41	579	414418.348	1932187.95
8	414087.155	1932181.24	294	414293.354	1932195.78	580	414414.024	1932188.48
9	414088.369	1932181.56	295	414294.34	1932195.61	581	414411.284	1932189.15
10	414089.211	1932181.97	296	414295.326	1932195.44	582	414406.651	1932191.37
11	414089.46	1932182.15	297	414296.278	1932195.03	583	414404.099	1932191.76

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
12	414090.466	1932182.91	298	414297.23	1932194.62	584	414396.698	1932192.9
13	414091.477	1932183.64	299	414298.182	1932194.21	585	414396.698	1932192.9
14	414092.469	1932184.4	300	414299.134	1932193.81	586	414394.895	1932193.18
15	414093.045	1932184.85	301	414300.086	1932193.4	587	414387.413	1932192.73
16	414093.445	1932185.17	302	414301.038	1932192.99	588	414376.922	1932192.31
17	414094.404	1932185.95	303	414301.943	1932192.25	589	414368.969	1932193.25
18	414095.345	1932186.75	304	414302.841	1932191.46	590	414358.109	1932194.91
19	414096.227	1932187.63	305	414303.739	1932190.68	591	414351.59	1932201.1
20	414097.065	1932188.56	306	414304.637	1932189.89	592	414348.444	1932204.44
21	414097.87	1932189.52	307	414305.584	1932189.44	593	414344.093	1932206.38
22	414098.281	1932190.04	308	414306.559	1932189.19	594	414334.03	1932205.75
23	414098.642	1932190.51	309	414307.536	1932188.96	595	414325.007	1932203.78
24	414099.883	1932190.84	310	414308.514	1932188.74	596	414317.299	1932203.78
25	414101.145	1932191.17	311	414309.495	1932188.54	597	414304.655	1932206.07
26	414102.412	1932191.53	312	414310.476	1932188.33	598	414295.759	1932208.74
27	414103.807	1932191.75	313	414311.457	1932188.12	599	414291.947	1932209.75
28	414104.965	1932192.3	314	414312.437	1932187.92	600	414277.379	1932215.35
29	414105.552	1932192.5	315	414313.418	1932187.71	601	414271.544	1932217.52
30	414106.113	1932192.87	316	414314.399	1932187.51	602	414271.202	1932217.56
31	414107.069	1932193.67	317	414315.327	1932186.93	603	414270.223	1932217.78
32	414108.003	1932194.49	318	414316.241	1932186.26	604	414269.241	1932217.98
33	414108.49	1932194.94	319	414317.172	1932185.7	605	414268.258	1932218.17
34	414108.917	1932195.34	320	414318.102	1932185.14	606	414267.276	1932218.36
35	414109.185	1932195.59	321	414319.032	1932184.58	607	414266.293	1932218.55
36	414109.809	1932196.21	322	414319.963	1932184.02	608	414265.712	1932218.62
37	414110.677	1932197.1	323	414320.893	1932183.46	609	414265.307	1932218.72
38	414111.484	1932198.05	324	414321.824	1932182.9	610	414264.339	1932218.97
39	414111.984	1932199.29	325	414322.754	1932182.34	611	414264.338	1932218.96
40	414112.828	1932200.18	326	414323.705	1932181.92	612	414263.39	1932219.45
41	414113.655	1932201.1	327	414324.669	1932181.6	613	414262.41	1932219.66
42	414114.453	1932202.05	328	414325.633	1932181.27	614	414261.426	1932219.84
43	414115.171	1932203.01	329	414326.594	1932180.93	615	414260.441	1932220.02
44	414115.19	1932203.03	330	414327.554	1932180.58	616	414259.463	1932220.2
45	414115.75	1932203.87	331	414328.514	1932180.22	617	414258.482	1932220.45
46	414116.309	1932204.7	332	414329.474	1932179.87	618	414257.519	1932220.78
47	414116.869	1932205.53	333	414330.434	1932179.52	619	414256.568	1932221.19
48	414117.428	1932206.36	334	414331.394	1932179.17	620	414256.012	1932221.43
49	414117.987	1932207.19	335	414332.354	1932178.82	621	414255.67	1932221.6
50	414118.079	1932207.33	336	414333.314	1932178.47	622	414254.838	1932221.89
51	414118.583	1932207.99	337	414334.274	1932178.11	623	414254.008	1932222.17
52	414119.257	1932208.74	338	414335.234	1932177.76	624	414253.222	1932222.28
53	414119.921	1932209.49	339	414336.184	1932177.34	625	414253.151	1932222.29
54	414120.585	1932210.24	340	414337.131	1932176.89	626	414252.29	1932222.4
55	414121.248	1932210.99	341	414338.078	1932176.45	627	414251.463	1932222.67
56	414121.912	1932211.74	342	414339.025	1932176.01	628	414250.659	1932223.02
57	414122.221	1932212.09	343	414339.971	1932175.56	629	414250.458	1932223.11
58	414122.576	1932212.49	344	414340.918	1932175.12	630	414249.866	1932223.39
59	414123.24	1932213.24	345	414341.865	1932174.67	631	414249.081	1932223.77
60	414123.872	1932214.02	346	414342.797	1932174.12	632	414248.3	1932224.15
61	414124.5	1932214.8	347	414343.761	1932173.8	633	414247.839	1932224.35
62	414125.127	1932215.58	348	414344.754	1932173.68	634	414247.509	1932224.48
63	414125.804	1932216.32	349	414345.816	1932174.05	635	414246.72	1932224.81
64	414126.357	1932216.86	350	414346.855	1932174.25	636	414246.115	1932225.09
65	414126.517	1932217.03	351	414347.882	1932174.37	637	414245.172	1932225.54
66	414126.778	1932217.33	352	414349.215	1932176.64	638	414244.955	1932225.64
67	414127.185	1932217.78	353	414350.284	1932177.05	639	414244.399	1932225.89
68	414127.853	1932218.53	354	414351.352	1932177.46	640	414243.626	1932226.25
69	414128.521	1932219.28	355	414352.42	1932177.87	641	414242.853	1932226.6
70	414129.189	1932220.02	356	414353.489	1932178.28	642	414242.377	1932226.81
71	414129.858	1932220.77	357	414354.557	1932178.69	643	414242.084	1932226.95
72	414130.526	1932221.52	358	414355.626	1932179.1	644	414241.322	1932227.33
73	414131.055	1932222.11	359	414356.694	1932179.51	645	414240.546	1932227.67
74	414131.207	1932222.26	360	414357.763	1932179.92	646	414239.798	1932227.98
75	414131.939	1932222.96	361	414358.844	1932180.42	647	414239.759	1932227.99

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
76	414132.671	1932223.65	362	414359.931	1932180.96	648	414238.979	1932228.34
77	414133.269	1932224.46	363	414360.997	1932181.35	649	414238.196	1932228.68
78	414133.637	1932225.43	364	414362.07	1932181.8	650	414237.41	1932229.03
79	414133.922	1932226.48	365	414363.166	1932182.4	651	414237.187	1932229.12
80	414134.238	1932227.74	366	414364.262	1932183	652	414236.529	1932229.42
81	414134.269	1932228.73	367	414365.357	1932183.6	653	414235.603	1932229.82
82	414133.874	1932230.29	368	414366.453	1932184.2	654	414234.608	1932230.1
83	414133.48	1932231.86	369	414367.549	1932184.81	655	414233.682	1932230.37
84	414133.085	1932233.42	370	414368.644	1932185.41	656	414233.618	1932230.39
85	414133.624	1932234.27	371	414369.654	1932185.4	657	414232.654	1932230.73
86	414134.181	1932235.1	372	414370.638	1932185.22	658	414231.691	1932231.06
87	414134.739	1932235.93	373	414371.623	1932185.04	659	414230.726	1932231.39
88	414135.323	1932236.74	374	414372.607	1932184.86	660	414229.76	1932231.73
89	414135.923	1932237.54	375	414373.585	1932184.64	661	414228.81	1932232.08
90	414136.398	1932238.18	376	414374.554	1932184.35	662	414227.86	1932232.44
91	414136.52	1932238.28	377	414375.52	1932184.04	663	414227.592	1932232.54
92	414137.1	1932238.79	378	414376.275	1932182.24	664	414227.155	1932232.76
93	414137.672	1932239.29	379	414377.279	1932182.2	665	414221.6	1932232.83
94	414138.386	1932239.66	380	414378.332	1932182.5	666	414210.925	1932233.59
95	414139.08	1932240.03	381	414379.328	1932182.41	667	414206.541	1932234.79
96	414139.755	1932240.4	382	414380.326	1932182.32	668	414195.485	1932237.52
97	414139.838	1932240.45	383	414381.341	1932182.36	669	414189.746	1932240.96
98	414140.544	1932240.63	384	414382.282	1932181.87	670	414185.489	1932244.33
99	414141.324	1932240.84	385	414383.23	1932181.44	671	414181.359	1932248.01
100	414142.078	1932241.06	386	414384.179	1932181	672	414176.784	1932251.95
101	414142.807	1932241.27	387	414385.139	1932180.65	673	414172.509	1932256.61
102	414143.514	1932241.49	388	414386.137	1932180.57	674	414166.855	1932259.84
103	414143.836	1932241.59	389	414387.136	1932180.49	675	414161.771	1932261.37
104	414144.275	1932241.62	390	414388.084	1932180.05	676	414159.166	1932261.69
105	414145.062	1932241.67	391	414389.014	1932179.49	677	414153.384	1932262.96
106	414145.82	1932241.73	392	414389.95	1932178.97	678	414144.418	1932255.19
107	414146.551	1932241.8	393	414390.886	1932178.45	679	414137.463	1932247.84
108	414147.258	1932241.88	394	414391.822	1932177.93	680	414129.704	1932237.79
109	414147.802	1932241.94	395	414392.763	1932177.45	681	414119.744	1932228.87
110	414147.928	1932241.99	396	414393.773	1932177.44	682	414115.232	1932224.87
111	414148.495	1932242.28	397	414394.762	1932177.29	683	414106.132	1932213.93
112	414149.08	1932242.54	398	414395.718	1932176.91	684	414100.917	1932208
113	414149.672	1932242.78	399	414396.212	1932176.72	685	414100.917	1932208
114	414150.272	1932242.99	400	414396.698	1932176.54	686	414100.096	1932207.07
115	414150.878	1932243.19	401	414396.698	1932176.54	687	414087.945	1932195.94
116	414151.49	1932243.36	402	414397.633	1932176.17	688	414076.788	1932189.84
117	414152.108	1932243.51	403	414398.588	1932175.79	689	414075.746	1932189.27
118	414152.729	1932243.64	404	414399.544	1932175.41	690	414070.907	1932188.03
119	414153.352	1932243.75	405	414400.499	1932175.02	691	414066.069	1932186.79
120	414153.977	1932243.84	406	414401.455	1932174.64	692	414061.307	1932185.27
121	414154.729	1932243.93	407	414402.41	1932174.26	693	414060.287	1932184.95
122	414155.231	1932243.96	408	414403.367	1932173.88	694	414049.866	1932179.04
123	414155.858	1932243.99	409	414404.331	1932173.56	695	414047.967	1932178.31
124	414156.477	1932244.06	410	414405.329	1932173.48	696	414043.957	1932176.76
125	414157.406	1932244.12	411	414406.343	1932173.5	697	414041.788	1932175.1
126	414158.34	1932244.11	412	414407.357	1932173.53	698	414039.62	1932173.45
127	414158.96	1932244.07	413	414408.37	1932173.55	699	414037.618	1932172.88
128	414159.883	1932243.98	414	414408.691	1932173.56	700	414035.617	1932172.31
129	414161.1	1932243.77	415	414409.384	1932173.58	701	414031.054	1932173.58
130	414162.043	1932243.54	416	414410.398	1932173.6	702	414024.688	1932175.35
131	414162.589	1932243.39	417	414411.411	1932173.63	703	414019.414	1932181.39
132	414163.177	1932243.24	418	414412.414	1932173.57	704	414017.241	1932185.59
133	414163.765	1932243.1	419	414413.343	1932173	705	414009.807	1932190.87
134	414164.362	1932243.01	420	414414.272	1932172.43	706	414008.397	1932191.55
135	414165.059	1932243.32	421	414415.201	1932171.86	707	414005.359	1932193.02
136	414165.451	1932243.49	422	414416.129	1932171.29	708	413997.468	1932195
137	414165.759	1932243.55	423	414417.058	1932170.72	709	413992.894	1932196.59
138	414166.452	1932243.68	424	414417.91	1932170.2	710	413986.794	1932197.73
139	414167.171	1932243.83	425	414418.026	1932170.11	711	413983.921	1932198.5

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
140	414167.917	1932244.01	426	414419.453	1932169.13	712	413980.236	1932200.09
141	414168.665	1932244.12	427	414420.932	1932168.25	713	413978.647	1932202.37
142	414169.256	1932244.03	428	414422.458	1932167.49	714	413978.158	1932203.35
143	414169.325	1932243.98	429	414424.018	1932166.71	715	413978.158	1932203.35
144	414169.894	1932243.62	430	414425.615	1932165.79	716	413976.158	1932207.34
145	414170.454	1932243.25	431	414426.021	1932165.57	717	413970.694	1932217.82
146	414171.015	1932242.9	432	414427.258	1932164.92	718	413962.353	1932230.43
147	414171.582	1932242.56	433	414428.945	1932164.12	719	413953.608	1932240.36
148	414172.172	1932242.26	434	414430.61	1932164.29	720	413946.211	1932248.73
149	414172.298	1932242.2	435	414432.205	1932165.16	721	413941.763	1932253.24
150	414172.873	1932241.62	436	414433.75	1932166.12	722	413932.995	1932257.75
151	414173.603	1932240.89	437	414434.626	1932166.73	723	413928.774	1932259.29
152	414174.332	1932240.16	438	414435.24	1932167.18	724	413929.701	1932257.65
153	414175.061	1932239.43	439	414436.659	1932168.4	725	413930.489	1932255.94
154	414175.791	1932238.7	440	414438.057	1932169.47	726	413932.213	1932251.58
155	414176.774	1932238.4	441	414439.486	1932170.22	727	413933.049	1932247.53
156	414177.891	1932238.32	442	414441.028	1932170.46	728	413932.436	1932243.2
157	414179.008	1932238.25	443	414442.425	1932170.75	729	413932.612	1932242.06
158	414180.124	1932238.17	444	414442.551	1932170.78	730	413932.963	1932241.06
159	414181.03	1932238.11	445	414444.055	1932171.19	731	413931.83	1932238.88
160	414181.238	1932238.09	446	414445.707	1932171.18	732	413932.514	1932236.87
161	414182.344	1932237.99	447	414447.226	1932171.61	733	413933.252	1932234.9
162	414183.611	1932238.17	448	414448.484	1932172.7	734	413934.249	1932232.5
163	414184.934	1932238.44	449	414449.66	1932173.52	735	413934.846	1932231.06
164	414186.223	1932238.66	450	414451.125	1932174.42	736	413936.253	1932228.34
165	414187.373	1932238.64	451	414452.851	1932174.42	737	413938.662	1932223.87
166	414188.407	1932238.42	452	414453.915	1932175.76	738	413940.837	1932220.49
167	414188.632	1932238.39	453	414455.066	1932176.87	739	413943.654	1932216.34
168	414189.43	1932238.19	454	414456.042	1932177.78	740	413944.015	1932215.65
169	414190.441	1932237.93	455	414456.213	1932177.94	741	413944.126	1932215.43
170	414191.346	1932237.5	456	414457.303	1932179.07	742	413944.591	1932214.53
171	414192.295	1932237.14	457	414458.325	1932180.27	743	413945.092	1932213.65
172	414193.325	1932236.92	458	414459.48	1932181.25	744	413945.593	1932212.77
173	414194.228	1932236.48	459	414461.001	1932181.72	745	413946.093	1932211.89
174	414195.043	1932236.04	460	414462.5	1932182.28	746	413946.594	1932211.01
175	414195.889	1932235.36	461	414462.724	1932182.44	747	413947.095	1932210.13
176	414196.691	1932234.75	462	414463.691	1932183.23	748	413947.536	1932209.2
177	414197.541	1932234.22	463	414464.683	1932184.42	749	413948.03	1932208.32
178	414198.411	1932233.73	464	414462.338	1932189.16	750	413948.616	1932207.5
179	414199.28	1932233.23	465	414461.229	1932192.27	751	413949.259	1932206.74
180	414200.15	1932232.74	466	414462.55	1932193.01	752	413949.902	1932205.97
181	414201.019	1932232.24	467	414462.554	1932193	753	413950.545	1932205.21
182	414201.888	1932231.75	468	414463.09	1932193.25	754	413951.188	1932204.44
183	414202.758	1932231.26	469	414464.561	1932192.77	755	413951.832	1932203.67
184	414203.627	1932230.76	470	414466.096	1932193.25	756	413952.475	1932202.91
185	414204.496	1932230.27	471	414467.329	1932194.03	757	413953.026	1932202.07
186	414205.364	1932229.77	472	414468.542	1932194.85	758	413953.537	1932201.2
187	414206.227	1932229.26	473	414470.718	1932194.99	759	413954.048	1932200.32
188	414207.083	1932228.75	474	414472.214	1932195.45	760	413955.016	1932199.82
189	414207.936	1932228.23	475	414472.373	1932195.52	761	413956.684	1932199.87
190	414208.784	1932227.69	476	414473.427	1932196	762	413957.547	1932199.28
191	414209.625	1932227.15	477	414474.456	1932196.5	763	413957.971	1932198.34
192	414210.399	1932226.5	478	414474.68	1932197.56	764	413958.656	1932197.6
193	414211.17	1932225.84	479	414474.904	1932198.63	765	413959.454	1932196.96
194	414211.751	1932224.85	480	414475.175	1932199.66	766	413960.252	1932196.32
195	414212.333	1932223.87	481	414475.614	1932200.58	767	413961.049	1932195.67
196	414212.914	1932222.89	482	414476.017	1932201.52	768	413961.847	1932195.03
197	414213.67	1932222.21	483	414476.421	1932202.46	769	413962.709	1932194.44
198	414214.01	1932222.06	484	414476.747	1932203.45	770	413962.737	1932194.43
199	414214.594	1932221.8	485	414476.762	1932203.99	771	413963.729	1932193.97
200	414215.355	1932221.13	486	414476.781	1932204.65	772	413964.75	1932193.51
201	414215.895	1932220.07	487	414476.816	1932205.85	773	413965.22	1932193.06
202	414216.441	1932219.03	488	414477.019	1932206.93	774	413965.22	1932193.06
203	414217.101	1932218.19	489	414477.228	1932208	775	413965.483	1932192.81

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
204	414217.709	1932217.25	490	414477.454	1932209.07	776	413965.942	1932191.9
205	414217.649	1932215.74	491	414477.823	1932210.03	777	413966.452	1932191.03
206	414217.626	1932215.14	492	414478.228	1932210.79	778	413967.243	1932190.38
207	414217.543	1932213.04	493	414478.285	1932210.93	779	413967.582	1932190.1
208	414217.459	1932210.94	494	414478.663	1932211.89	780	413967.994	1932189.7
209	414217.376	1932208.83	495	414479.033	1932212.85	781	413968.659	1932188.95
210	414217.486	1932207.05	496	414479.403	1932213.81	782	413969.324	1932188.2
211	414217.012	1932204.29	497	414479.772	1932214.78	783	413970.515	1932187.87
212	414217.756	1932203.58	498	414480.142	1932215.74	784	413971.708	1932187.55
213	414217.806	1932203.53	499	414480.512	1932216.7	785	413971.912	1932186.43
214	414218.456	1932202.8	500	414480.604	1932216.94	786	413971.928	1932185.38
215	414219.035	1932201.81	501	414480.867	1932217.68	787	413971.929	1932185.16
216	414219.613	1932200.83	502	414481.432	1932218.5	788	413971.936	1932183.89
217	414220.028	1932200.12	503	414482.038	1932219.3	789	413971.944	1932182.62
218	414220.248	1932199.71	504	414482.652	1932220.09	790	413971.951	1932181.35
219	414221.053	1932198.25	505	414483.312	1932220.85	791	413971.653	1932179.83
220	414221.896	1932196.8	506	414483.972	1932221.6	792	413971.179	1932178.17
221	414222.778	1932195.37	507	414484.632	1932222.36	793	413971.235	1932176.94
222	414222.825	1932195.29	508	414485.252	1932223.15	794	413971.517	1932175.88
223	414223.7	1932193.95	509	414485.792	1932223.99	795	413971.799	1932174.83
224	414224.661	1932192.54	510	414486.324	1932224.84	796	413972.081	1932173.78
225	414225.662	1932191.16	511	414486.849	1932225.68	797	413972.202	1932173.32
226	414226.058	1932190.63	512	414487.387	1932226.54	798	413972.474	1932172.24
227	414226.703	1932189.79	513	414487.919	1932227.39	799	413972.979	1932170.32
228	414227.985	1932188.93	514	414488.451	1932228.23	800	413973.522	1932168.38
229	414229.742	1932189.23	515	414488.982	1932229.08	801	413974.106	1932166.41
230	414230.989	1932189.47	516	414489.235	1932229.97	802	413974.731	1932164.41
231	414231.474	1932189.56	517	414489.967	1932230.84	803	413975.236	1932162.87
232	414233.073	1932189.6	518	414491.074	1932231.28	804	413975.4	1932162.38
233	414233.965	1932189.61	519	414491.729	1932232.04	805	413976.246	1932160.47
234	414234.646	1932189.63	520	414492.332	1932232.84	806	413977.607	1932159.11
235	414236.213	1932189.7	521	414492.687	1932233.31	807	413978.692	1932157.38
236	414236.862	1932189.74	522	414492.943	1932233.63	808	413979.299	1932154.96
237	414237.771	1932189.8	523	414493.565	1932234.42	809	413980.229	1932152.85
238	414239.319	1932189.93	524	414494.187	1932235.2	810	413980.42	1932152.79
239	414240.858	1932190.11	525	414494.839	1932235.97	811	413982.282	1932152.29
240	414241.931	1932189.97	526	414495.417	1932236.78	812	413984.411	1932151.92
241	414242.233	1932189.7	527	414495.793	1932237.74	813	413984.939	1932151.87
242	414243.451	1932188.63	528	414496.221	1932238.66	814	413984.939	1932151.87
243	414244.705	1932187.6	529	414496.697	1932239.29	815	413986.585	1932151.71
244	414246.005	1932186.67	530	414496.762	1932239.33	816	413990.304	1932150.41
245	414246.112	1932186.59	531	414497.045	1932239.51	817	413994.038	1932149.3
246	414246.268	1932186.49	532	414497.307	1932239.7	818	413997.815	1932148.45
247	414246.268	1932186.49	533	414497.538	1932239.91	819	414001.258	1932147.91
248	414247.331	1932185.76	534	414497.701	1932240.09	820	414005.416	1932147.55
249	414248.682	1932184.88	535	414497.778	1932240.11	821	414007.214	1932147.12
250	414250.06	1932184.03	536	414498.114	1932240.18	822	414009.623	1932149.33
251	414250.615	1932183.51	537	414498.414	1932240.28	823	414012.635	1932152.79
252	414251.19	1932183.4	538	414498.684	1932240.4	824	414016.158	1932156.84
253	414252.174	1932183.22	539	414498.882	1932240.52	825	414020.288	1932162.13
254	414253.155	1932183.01	540	414498.958	1932240.51	826	414021.258	1932163.31
255	414254.143	1932182.86	541	414499.292	1932240.5	827	414024.035	1932165.63
256	414254.209	1932182.85	542	414499.594	1932240.51	828	414025.335	1932165.99
257	414255.135	1932182.73	543	414499.872	1932240.55	829	414026.396	1932165.87
258	414256.139	1932182.68	544	414500.06	1932240.6	830	414028.439	1932164.55
259	414257.231	1932183.27	545	414500.38	1932240.73	831	414030.837	1932163.28
260	414258.301	1932183.68	546	414500.638	1932240.82	832	414033.856	1932163.13
261	414259.356	1932184	547	414500.9	1932240.91	833	414035.464	1932162.79
262	414260.41	1932184.31	548	414501.294	1932241.12	834	414038.119	1932162.35
263	414260.849	1932184.44	549	414501.718	1932241.28	835	414040.428	1932162.1
264	414261.465	1932184.62	550	414502.013	1932241.38	836	414043.563	1932161.95
265	414262.52	1932184.94	551	414502.319	1932241.46	837	414045.52	1932162.4
266	414263.656	1932185.83	552	414502.634	1932241.53	838	414047.25	1932163.56
267	414264.777	1932186.6	553	414502.989	1932241.73	839	414049.921	1932165.06

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
268	414265.92	1932187.54	554	414503.37	1932241.91	840	414052.602	1932166.53
269	414267.137	1932188.99	555	414503.761	1932242.03	841	414054.841	1932167.72
270	414267.987	1932189.53	556	414504.145	1932242.07	842	414055.625	1932168.14
271	414269.332	1932190.22	557	414504.541	1932242.09	843	414056.227	1932168.33
272	414270.421	1932190.78	558	414504.949	1932242.09	844	414058.203	1932168.71
273	414271.511	1932191.33	559	414505.399	1932242.13	845	414061.93	1932170.19
274	414272.6	1932191.89	560	414506.016	1932242.4	846	414063.598	1932171.54
275	414273.689	1932192.45	561	414507.422	1932245.83	847	414065.244	1932172.97
276	414274.778	1932193	562	414506.491	1932250.07	848	414067.078	1932173.8
277	414275.867	1932193.56	563	414503.229	1932252.29	849	414068.927	1932176.36
278	414276.957	1932194.12	564	414499.094	1932252.75	850	414069.922	1932178.06
279	414278.046	1932194.67	565	414496.532	1932250.19	851	414071.061	1932179.42
280	414279.135	1932195.23	566	414484.459	1932239.78	852	414072.244	1932180.65
281	414280.178	1932195.46	567	414479.436	1932233.36	853	414073.125	1932181.18
282	414281.2	1932195.54	568	414473.091	1932226.75	854	414074.158	1932181.05
283	414282.222	1932195.63	569	414470.456	1932222.72	855	414075.326	1932180.86
284	414283.244	1932195.71	570	414466.916	1932216.22	856	414076.953	1932180.7
285	414284.266	1932195.79	571	414464.198	1932211.61	857	414078.712	1932180.52
286	414285.287	1932195.87	572	414457.671	1932204.56			

Área 12,464.93m² (1.25 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.9. Coordenadas polígono de desmonte km 46+068 al 46+195. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413941.848	1932267.33	62	413914.091	1932271.41	123	413979.285	1932224.28
2	413941.269	1932268.15	63	413914.804	1932271.22	124	413978.726	1932225.11
3	413940.659	1932268.94	64	413915.478	1932271.08	125	413978.181	1932225.96
4	413940.049	1932269.73	65	413915.559	1932271.05	126	413977.648	1932226.81
5	413939.466	1932270.55	66	413916.243	1932270.77	127	413977.099	1932227.65
6	413938.885	1932271.36	67	413917.055	1932270.6	128	413976.533	1932228.48
7	413938.303	1932272.18	68	413917.618	1932270.18	129	413975.966	1932229.31
8	413938.194	1932272.33	69	413918.133	1932269.7	130	413975.4	1932230.13
9	413937.719	1932272.99	70	413918.724	1932269.28	131	413974.834	1932230.96
10	413937.021	1932273.71	71	413918.864	1932269.2	132	413974.291	1932231.81
11	413936.447	1932274.53	72	413919.513	1932268.71	133	413973.761	1932232.66
12	413935.883	1932275.36	73	413920.255	1932268.02	134	413973.212	1932233.5
13	413935.318	1932276.19	74	413920.961	1932267.3	135	413972.663	1932234.35
14	413934.754	1932277.02	75	413921.656	1932266.58	136	413972.115	1932235.19
15	413934.19	1932277.85	76	413921.866	1932266.36	137	413971.566	1932236.03
16	413933.691	1932278.73	77	413923.335	1932266.31	138	413971.018	1932236.87
17	413933.132	1932279.57	78	413929.168	1932264.5	139	413970.469	1932237.71
18	413932.631	1932280.17	79	413935.261	1932262.75	140	413969.883	1932238.52
19	413932.461	1932280.35	80	413939.473	1932260.42	141	413969.231	1932239.28
20	413931.656	1932281.2	81	413942.584	1932257.24	142	413968.579	1932240.04
21	413930.899	1932282.09	82	413950.114	1932251.59	143	413967.928	1932240.8
22	413930.142	1932282.97	83	413969.244	1932232.98	144	413967.276	1932241.56
23	413929.368	1932283.84	84	413975.083	1932222.59	145	413966.624	1932242.32
24	413928.562	1932284.69	85	413978.193	1932216.57	146	413965.971	1932243.08
25	413928.457	1932284.78	86	413984.291	1932207.55	147	413965.319	1932243.84
26	413927.672	1932285.45	87	413988.568	1932204.57	148	413964.667	1932244.6
27	413926.712	1932286.12	88	413993.377	1932203.01	149	413964.014	1932245.36
28	413925.73	1932286.76	89	414000.291	1932201.51	150	413963.363	1932246.11
29	413924.739	1932287.37	90	413999.51	1932202.04	151	413962.707	1932246.87
30	413923.738	1932287.96	91	413998.583	1932202.58	152	413962.045	1932247.62
31	413923.282	1932288.22	92	413997.644	1932203.11	153	413961.359	1932248.35
32	413922.769	1932288.58	93	413996.704	1932203.64	154	413960.648	1932249.07
33	413921.882	1932289.33	94	413995.764	1932204.16	155	413959.936	1932249.78
34	413921.739	1932289.42	95	413995.602	1932204.26	156	413959.225	1932250.49
35	413920.217	1932287.58	96	413994.844	1932204.71	157	413958.501	1932251.19
36	413917.092	1932284.33	97	413994.043	1932205.35	158	413957.748	1932251.87
37	413911.688	1932280.94	98	413993.242	1932205.99	159	413956.981	1932252.54
38	413902.392	1932279.12	99	413992.442	1932206.63	160	413956.215	1932253.21
39	413902.755	1932278.91	100	413991.641	1932207.27	161	413955.448	1932253.87

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
40	413903.33	1932278.23	101	413990.84	1932207.91	162	413954.681	1932254.54
41	413903.725	1932277.78	102	413990.398	1932208.29	163	413953.915	1932255.21
42	413903.861	1932277.48	103	413990.079	1932208.59	164	413953.148	1932255.88
43	413904.306	1932276.53	104	413989.318	1932209.26	165	413952.382	1932256.54
44	413904.728	1932275.66	105	413988.544	1932209.92	166	413951.639	1932257.23
45	413905.134	1932274.86	106	413987.821	1932210.62	167	413950.92	1932257.94
46	413905.502	1932274.05	107	413987.235	1932211.43	168	413950.201	1932258.64
47	413906.109	1932273.95	108	413986.718	1932212.3	169	413949.482	1932259.35
48	413906.132	1932273.94	109	413986.155	1932213.09	170	413948.763	1932260.05
49	413906.719	1932273.84	110	413986.139	1932213.12	171	413948.04	1932260.76
50	413907.363	1932273.7	111	413985.56	1932213.93	172	413947.317	1932261.46
51	413907.935	1932273.56	112	413984.998	1932214.77	173	413946.595	1932262.16
52	413908.59	1932273.39	113	413984.5	1932215.65	174	413946.315	1932262.43
53	413909.147	1932273.22	114	413984.016	1932216.54	175	413945.869	1932262.86
54	413909.762	1932273.04	115	413983.533	1932217.43	176	413945.199	1932263.61
55	413910.388	1932272.87	116	413983.049	1932218.33	177	413944.58	1932264.39
56	413911.009	1932272.66	117	413982.56	1932219.22	178	413943.882	1932265.11
57	413911.632	1932272.45	118	413982.082	1932220.11	179	413943.184	1932265.84
58	413911.982	1932272.34	119	413981.522	1932220.95	180	413942.485	1932266.56
59	413912.247	1932272.21	120	413980.963	1932221.78	181	413941.972	1932267.16
60	413912.839	1932271.93	121	413980.403	1932222.61			
61	413913.441	1932271.65	122	413979.844	1932223.45			

Área 918.89m² (0.09 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.10. Coordenadas polígono de desmonte km 46+188 al 46+388. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413901.193	1932285.35	98	413736.582	1932302.37	195	413802.984	1932298.08
2	413909.013	1932287.83	99	413737.881	1932302.32	196	413803.942	1932297.73
3	413914.414	1932289.87	100	413739.063	1932302.43	197	413804.768	1932297.17
4	413915.382	1932292.77	101	413739.282	1932302.56	198	413805.485	1932296.41
5	413914.72	1932293.04	102	413739.944	1932302.92	199	413806.294	1932295.82
6	413913.684	1932293.44	103	413740.831	1932303.41	200	413807.241	1932295.45
7	413913.645	1932293.46	104	413741.719	1932303.89	201	413808.091	1932295.2
8	413912.58	1932293.9	105	413749.858	1932294.92	202	413808.227	1932295.16
9	413911.496	1932294.3	106	413750.853	1932295.26	203	413809.213	1932294.86
10	413910.383	1932294.61	107	413751.51	1932296.05	204	413810.168	1932294.51
11	413909.265	1932294.89	108	413752.146	1932296.86	205	413811.091	1932294.11
12	413908.141	1932295.14	109	413752.783	1932297.68	206	413812.014	1932293.7
13	413907.807	1932295.21	110	413753.42	1932298.49	207	413813.075	1932293.53
14	413907.012	1932295.37	111	413753.964	1932299.18	208	413814.126	1932293.35
15	413905.889	1932295.62	112	413754.019	1932299.23	209	413814.485	1932293.24
16	413904.766	1932295.9	113	413754.356	1932299.58	210	413815.118	1932293.06
17	413903.626	1932296.07	114	413754.71	1932299.91	211	413815.967	1932292.53
18	413902.481	1932296.21	115	413755.053	1932300.27	212	413816.815	1932292
19	413901.758	1932296.29	116	413755.392	1932300.65	213	413817.669	1932291.48
20	413901.333	1932296.33	117	413755.727	1932301.05	214	413818.543	1932290.99
21	413900.179	1932296.35	118	413755.789	1932301.13	215	413819.417	1932290.51
22	413899.026	1932296.34	119	413756.147	1932301.32	216	413820.284	1932290.02
23	413897.875	1932296.31	120	413756.579	1932301.56	217	413821.229	1932289.38
24	413896.725	1932296.3	121	413757.004	1932301.82	218	413822.097	1932288.63
25	413895.617	1932296.29	122	413757.423	1932302.1	219	413823.205	1932288.34
26	413895.58	1932296.29	123	413757.84	1932302.4	220	413824.325	1932288.09
27	413894.58	1932296.27	124	413758.056	1932302.56	221	413825.451	1932287.88
28	413893.581	1932296.21	125	413758.284	1932302.65	222	413826.5	1932287.52
29	413892.583	1932296.15	126	413758.75	1932302.84	223	413827.553	1932287.18
30	413891.585	1932296.09	127	413759.211	1932303.05	224	413828.597	1932286.83
31	413890.587	1932296.02	128	413759.67	1932303.29	225	413829.595	1932286.35
32	413889.588	1932295.98	129	413760.126	1932303.55	226	413830.624	1932285.95
33	413888.585	1932296	130	413760.552	1932303.86	227	413831.655	1932285.55
34	413887.583	1932296.03	131	413761.038	1932304.19	228	413832.696	1932285.18
35	413886.58	1932296.06	132	413761.517	1932304.47	229	413833.603	1932284.87
36	413886.016	1932296.07	133	413762.01	1932304.74	230	413833.748	1932284.83

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
37	413885.578	1932296.08	134	413762.516	1932304.97	231	413834.567	1932284.57
38	413884.58	1932296.02	135	413763.034	1932305.19	232	413834.807	1932284.5
39	413883.581	1932295.97	136	413763.562	1932305.37	233	413835.539	1932284.28
40	413882.582	1932295.93	137	413763.842	1932305.52	234	413835.874	1932284.19
41	413881.583	1932295.89	138	413764.092	1932305.68	235	413836.944	1932283.88
42	413880.584	1932295.84	139	413764.636	1932305.98	236	413838.017	1932283.56
43	413879.622	1932295.8	140	413765.196	1932306.33	237	413839.098	1932283.26
44	413879.585	1932295.8	141	413765.773	1932306.62	238	413840.165	1932282.82
45	413878.586	1932295.76	142	413766.393	1932307.39	239	413841.233	1932282.26
46	413877.586	1932295.72	143	413767.277	1932310.83	240	413842.321	1932281.73
47	413876.585	1932295.71	144	413768.028	1932311.37	241	413843.428	1932281.23
48	413875.588	1932295.64	145	413768.168	1932311.3	242	413844.555	1932280.76
49	413875.275	1932295.62	146	413768.692	1932311.03	243	413845.701	1932280.32
50	413874.59	1932295.58	147	413769.345	1932310.7	244	413846.863	1932279.91
51	413873.591	1932295.52	148	413770.013	1932310.52	245	413848.042	1932279.54
52	413873.228	1932295.51	149	413770.738	1932310.61	246	413849.227	1932279.47
53	413872.592	1932295.48	150	413771.476	1932310.7	247	413850.036	1932279.56
54	413871.592	1932295.45	151	413771.883	1932310.75	248	413850.347	1932279.61
55	413870.593	1932295.41	152	413772.21	1932310.72	249	413851.34	1932279.77
56	413869.589	1932295.47	153	413772.928	1932310.66	250	413852.343	1932279.74
57	413869.367	1932295.48	154	413773.657	1932310.59	251	413853.357	1932279.49
58	413866.472	1932292.58	155	413774.396	1932310.54	252	413854.37	1932279.24
59	413839.638	1932286.71	156	413775.147	1932310.48	253	413855.381	1932279.05
60	413833.45	1932287.19	157	413775.816	1932310.44	254	413856.474	1932278.93
61	413826.469	1932288.25	158	413775.904	1932310.41	255	413857.395	1932278.82
62	413823.474	1932289.67	159	413776.611	1932310.2	256	413858.397	1932278.79
63	413819.533	1932292.11	160	413777.325	1932309.99	257	413859.388	1932279
64	413811.951	1932297.6	161	413778.048	1932309.79	258	413860.38	1932279.2
65	413804.188	1932303.75	162	413778.781	1932309.58	259	413861.371	1932279.4
66	413799.577	1932307.06	163	413779.524	1932309.38	260	413862.37	1932279.44
67	413796.569	1932309.63	164	413779.681	1932309.34	261	413863.063	1932279.33
68	413792.273	1932312.35	165	413780.401	1932309	262	413863.381	1932279.24
69	413787.308	1932315.81	166	413781.311	1932308.58	263	413864.396	1932278.97
70	413783.446	1932318.18	167	413782.221	1932308.15	264	413865.394	1932279.02
71	413776.194	1932322.71	168	413783.131	1932307.73	265	413866.386	1932279.21
72	413774.211	1932324.22	169	413784.041	1932307.3	266	413867.376	1932279.44
73	413770.8	1932325.5	170	413784.95	1932306.87	267	413868.361	1932279.77
74	413767.186	1932327.09	171	413785.86	1932306.45	268	413869.38	1932279.41
75	413762.031	1932327.93	172	413786.769	1932306.02	269	413869.571	1932279.33
76	413761.888	1932327.91	173	413787.693	1932305.62	270	413870.399	1932279.05
77	413760.789	1932327.48	174	413788.404	1932305.23	271	413871.416	1932278.73
78	413759.652	1932327.49	175	413788.575	1932305.14	272	413872.433	1932278.41
79	413758.496	1932327.57	176	413789.467	1932304.69	273	413873.433	1932278.43
80	413757.331	1932327.63	177	413790.359	1932304.23	274	413874.07	1932278.45
81	413756.179	1932327.55	178	413791.251	1932303.77	275	413874.433	1932278.46
82	413755.19	1932326.74	179	413792.163	1932303.35	276	413875.433	1932278.48
83	413755.048	1932326.62	180	413793.148	1932303.05	277	413876.12	1932278.5
84	413754.128	1932326.33	181	413794.132	1932302.75	278	413876.433	1932278.5
85	413754.438	1932326.35	182	413794.337	1932302.69	279	413877.433	1932278.53
86	413750.522	1932324.46	183	413795.046	1932302.34	280	413878.434	1932278.55
87	413746.904	1932322.19	184	413795.976	1932301.94	281	413879.434	1932278.57
88	413742.796	1932319.33	185	413796.768	1932301.59	282	413880.432	1932278.63
89	413739.463	1932315.69	186	413796.892	1932301.53	283	413880.469	1932278.63
90	413735.154	1932309.43	187	413797.796	1932301.09	284	413881.432	1932278.65
91	413732.596	1932304.63	188	413798.7	1932300.66	285	413882.428	1932278.76
92	413730.723	1932300.35	189	413799.535	1932300.1	286	413883.422	1932278.91
93	413731.317	1932301.02	190	413799.993	1932299.68	287	413884.415	1932279.07
94	413731.976	1932301.79	191	413800.293	1932299.42	288	413885.371	1932279.22
95	413732.86	1932302.3	192	413801.064	1932298.76	289	413891.027	1932282.56
96	413733.877	1932302.62	193	413802.019	1932298.41			
97	413735.262	1932302.45	194	413802.373	1932298.3			

Área 2,116.19m² (0.21 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.11. Coordenadas polígono de desmonte km 46+414 al 46+638. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413628.794	1932250.77	114	413653.052	1932275.15	227	413606.808	1932165.05
2	413629.307	1932251.57	115	413649.884	1932274.77	228	413607.981	1932165.98
3	413629.876	1932252.34	116	413645.8	1932274.66	229	413609.129	1932166.93
4	413630.343	1932252.9	117	413640.898	1932275.07	230	413610.256	1932167.92
5	413630.672	1932253.27	118	413636.623	1932275.15	231	413610.999	1932168.59
6	413631.007	1932253.63	119	413632.616	1932275.45	232	413611.36	1932168.93
7	413631.34	1932254.03	120	413629.104	1932276.41	233	413612.17	1932170.06
8	413631.677	1932254.45	121	413624.066	1932276.56	234	413612.873	1932171.23
9	413632.019	1932254.88	122	413620.063	1932276.35	235	413613.541	1932172.43
10	413632.369	1932255.34	123	413619.721	1932276.18	236	413613.698	1932172.72
11	413632.584	1932255.63	124	413618.968	1932275.84	237	413614.187	1932173.64
12	413632.75	1932255.76	125	413618.693	1932275.71	238	413609.122	1932176.45
13	413633.17	1932256.1	126	413617.671	1932275.22	239	413610.655	1932177.24
14	413633.596	1932256.46	127	413616.657	1932274.71	240	413610.758	1932177.33
15	413634.034	1932256.81	128	413615.653	1932274.17	241	413612.751	1932178.16
16	413634.497	1932257.12	129	413614.706	1932273.54	242	413616.641	1932178.58
17	413634.935	1932257.42	130	413613.782	1932272.88	243	413617.907	1932179.1
18	413634.968	1932257.44	131	413612.876	1932272.19	244	413618.408	1932179.58
19	413635.473	1932257.63	132	413611.933	1932271.56	245	413619.582	1932180.74
20	413635.992	1932257.76	133	413611.089	1932270.79	246	413620.741	1932181.93
21	413636.518	1932257.85	134	413610.375	1932270.13	247	413621.021	1932182.23
22	413637.045	1932257.97	135	413610.259	1932270.02	248	413621.455	1932182.91
23	413637.573	1932258.09	136	413609.444	1932269.23	249	413621.846	1932183.7
24	413637.715	1932258.13	137	413608.659	1932268.41	250	413621.919	1932183.84
25	413638.454	1932258.06	138	413607.865	1932267.6	251	413622.383	1932184.77
26	413639.451	1932258.13	139	413607.091	1932266.77	252	413622.847	1932185.7
27	413640.447	1932258.23	140	413606.335	1932265.93	253	413623.312	1932186.63
28	413641.443	1932258.32	141	413605.555	1932264.92	254	413623.828	1932187.55
29	413642.439	1932258.41	142	413605.383	1932263	255	413623.993	1932188.53
30	413643.439	1932258.45	143	413604.505	1932258.46	256	413624.493	1932189.46
31	413644.44	1932258.46	144	413604.277	1932245.13	257	413624.755	1932189.65
32	413645.425	1932258.73	145	413602.786	1932233.47	258	413625.568	1932190.27
33	413646.406	1932259.06	146	413598.661	1932222.97	259	413626.642	1932191.08
34	413647.331	1932259.37	147	413595.869	1932218.99	260	413627.717	1932191.89
35	413648.371	1932259.67	148	413589.956	1932213.25	261	413627.828	1932192.89
36	413649.376	1932259.62	149	413589.583	1932212.5	262	413627.527	1932193.96
37	413650.381	1932259.57	150	413589.074	1932211.58	263	413627.226	1932195.04
38	413651.388	1932259.5	151	413588.526	1932210.66	264	413627.032	1932195.73
39	413652.395	1932259.41	152	413587.997	1932209.75	265	413626.917	1932196.12
40	413653.403	1932259.32	153	413587.469	1932208.83	266	413626.597	1932197.2
41	413653.673	1932259.3	154	413586.941	1932207.91	267	413626.276	1932198.28
42	413654.417	1932259.14	155	413586.472	1932206.99	268	413625.956	1932199.36
43	413655.434	1932258.91	156	413586.143	1932206.03	269	413625.635	1932200.44
44	413656.356	1932258.68	157	413585.961	1932205.05	270	413625.315	1932201.52
45	413656.452	1932258.66	158	413585.778	1932204.07	271	413624.994	1932202.6
46	413657.471	1932258.4	159	413585.713	1932203.72	272	413624.631	1932203.69
47	413658.494	1932258.08	160	413585.509	1932203.1	273	413624.123	1932204.81
48	413659.518	1932257.74	161	413585.128	1932202.15	274	413623.536	1932205.94
49	413660.202	1932257.51	162	413584.756	1932201.21	275	413622.766	1932207.1
50	413660.542	1932257.4	163	413584.383	1932200.26	276	413621.825	1932208.3
51	413661.559	1932257.16	164	413584.011	1932199.31	277	413620.885	1932209.5
52	413662.512	1932257.92	165	413583.757	1932198.35	278	413619.68	1932210.76
53	413662.894	1932258.3	166	413583.633	1932197.6	279	413618.768	1932211.95
54	413663.454	1932258.86	167	413583.591	1932197.36	280	413617.901	1932213.14
55	413664.395	1932259.8	168	413583.419	1932196.37	281	413617.035	1932214.32
56	413665.337	1932260.74	169	413583.055	1932195.43	282	413616.168	1932215.51
57	413666.309	1932261.2	170	413582.712	1932194.47	283	413615.302	1932216.69
58	413667.303	1932261.33	171	413582.641	1932193.47	284	413614.841	1932217.8
59	413668.296	1932261.47	172	413582.757	1932192.43	285	413615.491	1932218.69
60	413669.29	1932261.6	173	413582.891	1932191.22	286	413615.89	1932219.24
61	413670.275	1932261.86	174	413582.995	1932190.34	287	413616.053	1932219.6
62	413671.301	1932261.49	175	413583.133	1932189.35	288	413616.268	1932220.58
63	413672.32	1932261.23	176	413583.116	1932188.41	289	413616.484	1932221.56

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
64	413673.338	1932260.97	177	413583.044	1932187.5	290	413616.729	1932222.53
65	413674.357	1932260.71	178	413582.999	1932187.11	291	413617.127	1932223.47
66	413675.377	1932260.44	179	413582.927	1932186.59	292	413617.525	1932224.41
67	413675.791	1932260.32	180	413582.792	1932185.69	293	413617.925	1932225.36
68	413676.408	1932259.99	181	413582.618	1932184.8	294	413618.771	1932226.21
69	413677.451	1932259.35	182	413582.602	1932184.72	295	413619.734	1932227.04
70	413678.493	1932258.74	183	413582.425	1932183.91	296	413620.698	1932227.87
71	413679.522	1932258.32	184	413582.233	1932183.02	297	413621.661	1932228.71
72	413680.544	1932258	185	413582.095	1932182.34	298	413622.101	1932229.64
73	413681.567	1932257.69	186	413582.057	1932182.12	299	413622.307	1932230.62
74	413682.683	1932257.28	187	413581.872	1932181.23	300	413622.392	1932231.02
75	413684.115	1932256.99	188	413581.684	1932180.37	301	413622.523	1932231.6
76	413685.579	1932256.99	189	413581.845	1932177.51	302	413622.748	1932232.57
77	413687.043	1932257.05	190	413580.52	1932169.01	303	413622.972	1932233.55
78	413688.499	1932257.18	191	413579.54	1932164.75	304	413623.274	1932234.51
79	413689.933	1932257.47	192	413580.369	1932159.56	305	413623.601	1932235.46
80	413691.309	1932258.05	193	413581.139	1932149.43	306	413623.794	1932236.44
81	413692.66	1932258.68	194	413580.791	1932145.88	307	413623.874	1932237.45
82	413693.945	1932259.54	195	413584.341	1932145.03	308	413623.972	1932238.44
83	413695.156	1932260.58	196	413593.849	1932141.04	309	413624.161	1932239.43
84	413696.309	1932261.73	197	413593.347	1932142.45	310	413624.349	1932240.41
85	413697.414	1932262.91	198	413592.845	1932143.86	311	413624.485	1932240.79
86	413698.436	1932264.24	199	413592.495	1932144.84	312	413624.596	1932241.16
87	413699.299	1932265.52	200	413592.329	1932145.27	313	413624.684	1932241.54
88	413699.387	1932265.65	201	413591.781	1932146.7	314	413624.751	1932241.93
89	413700.629	1932266.1	202	413592.014	1932147.71	315	413624.797	1932242.33
90	413700.653	1932266.11	203	413593.229	1932148.19	316	413624.809	1932242.47
91	413701.968	1932266.44	204	413594.444	1932148.67	317	413624.955	1932242.69
92	413702.042	1932266.47	205	413595.417	1932149.29	318	413625.158	1932243.03
93	413703.296	1932266.76	206	413596.239	1932149.98	319	413625.339	1932243.38
94	413704.643	1932267.07	207	413596.318	1932150.05	320	413625.499	1932243.73
95	413705.959	1932267.46	208	413597.06	1932150.67	321	413625.633	1932244.1
96	413707.237	1932267.95	209	413597.882	1932151.36	322	413625.705	1932244.36
97	413708.498	1932268.49	210	413598.704	1932152.06	323	413625.791	1932244.46
98	413709.804	1932268.95	211	413599.526	1932152.75	324	413626.047	1932244.76
99	413711.09	1932269.47	212	413600.348	1932153.44	325	413626.282	1932245.07
100	413711.9	1932270.78	213	413601.12	1932154.16	326	413626.474	1932245.41
101	413712.683	1932272.08	214	413601.369	1932154.6	327	413626.557	1932245.82
102	413713.427	1932273.39	215	413601.62	1932155.03	328	413626.627	1932246.25
103	413714.124	1932274.71	216	413602.12	1932155.9	329	413626.659	1932246.46
104	413714.179	1932276.87	217	413602.168	1932155.98	330	413626.805	1932247.11
105	413711.839	1932282.04	218	413602.799	1932156.96	331	413626.954	1932247.52
106	413711.856	1932282.13	219	413603.456	1932158.08	332	413627.214	1932248.11
107	413712.115	1932283.63	220	413603.929	1932158.94	333	413627.616	1932248.87
108	413707.251	1932283.75	221	413604.07	1932159.21	334	413627.959	1932249.43
109	413698.044	1932282.64	222	413604.622	1932160.38	335	413628.202	1932249.8
110	413681.238	1932281.6	223	413604.993	1932161.63	336	413628.237	1932249.85
111	413673.604	1932279.73	224	413605.138	1932162.17	337	413628.449	1932250.17
112	413663.026	1932277.33	225	413605.316	1932162.89			
113	413660.087	1932276.87	226	413605.645	1932164.15			

Área 5,092.27m² (0.51 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.12. Coordenadas polígono de desmonte km 46+632 al 46+782. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413539.863	1932084.93	63	413571.962	1932155.89	125	413482.741	1932090.12
2	413540.55	1932085.06	64	413571.623	1932155.28	126	413481.836	1932089.69
3	413540.604	1932087.61	65	413571.138	1932154.4	127	413480.931	1932089.26
4	413540.589	1932090.4	66	413570.653	1932153.53	128	413480.041	1932088.79
5	413540.582	1932091.69	67	413570.157	1932152.66	129	413479.163	1932088.29
6	413540.586	1932093.5	68	413569.68	1932151.78	130	413478.284	1932087.79
7	413540.544	1932096.7	69	413569.228	1932150.89	131	413477.405	1932087.29
8	413541.112	1932098.25	70	413568.777	1932150	132	413476.533	1932086.77

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
9	413542.251	1932098.5	71	413568.269	1932149.14	133	413475.667	1932086.24
10	413543.346	1932098.86	72	413567.747	1932148.28	134	413474.798	1932085.72
11	413543.835	1932099.07	73	413567.266	1932147.4	135	413473.818	1932085.13
12	413544.373	1932099.37	74	413566.784	1932146.53	136	413473.068	1932084.13
13	413545.143	1932100.33	75	413566.299	1932145.58	137	413467.033	1932075.08
14	413545.834	1932101.39	76	413565.402	1932138.64	138	413459.426	1932066.77
15	413546.562	1932102.34	77	413565.046	1932135.17	139	413460.79	1932066.58
16	413547.561	1932102.85	78	413562.761	1932127.64	140	413461.966	1932066.32
17	413548.011	1932103.1	79	413558.275	1932120.29	141	413463.141	1932066.06
18	413548.544	1932103.38	80	413552.758	1932112.29	142	413464.57	1932065.15
19	413549.653	1932103.75	81	413546.07	1932104.53	143	413465.911	1932064.46
20	413551.715	1932102.88	82	413540.018	1932099.37	144	413467.359	1932063.5
21	413553.606	1932102.36	83	413536.904	1932099.19	145	413468.421	1932063.53
22	413555.453	1932102.01	84	413532.276	1932097.5	146	413469.374	1932063.84
23	413556.312	1932101.87	85	413527.292	1932097.32	147	413470.327	1932064.14
24	413557.334	1932101.71	86	413522.131	1932099.81	148	413471.385	1932064.18
25	413558.527	1932101.56	87	413518.991	1932101.04	149	413472.486	1932064.11
26	413559.173	1932101.55	88	413517.445	1932102.19	150	413473.764	1932063.59
27	413559.807	1932102.38	89	413516.655	1932102.24	151	413475.232	1932062.57
28	413559.987	1932102.57	90	413515.576	1932102.26	152	413476.462	1932062.17
29	413560.685	1932103.7	91	413514.53	1932102.19	153	413477.566	1932062.09
30	413560.984	1932105.2	92	413513.495	1932102.12	154	413478.671	1932062.01
31	413561.042	1932106.87	93	413512.438	1932102.05	155	413479.775	1932061.93
32	413561.008	1932108.56	94	413511.392	1932101.98	156	413480.882	1932061.85
33	413560.925	1932109.9	95	413510.346	1932101.91	157	413481.992	1932061.75
34	413561.178	1932110.01	96	413509.352	1932101.7	158	413483.101	1932061.66
35	413562.368	1932110.58	97	413508.406	1932101.38	159	413484.21	1932061.57
36	413563.346	1932111.34	98	413507.46	1932101.05	160	413485.319	1932061.48
37	413564.288	1932112.15	99	413506.514	1932100.73	161	413486.427	1932061.39
38	413565.191	1932113.01	100	413505.542	1932100.46	162	413487.535	1932061.3
39	413565.876	1932113.71	101	413504.568	1932100.21	163	413488.643	1932061.21
40	413565.92	1932113.99	102	413503.595	1932099.95	164	413489.744	1932061.14
41	413566.003	1932115.39	103	413502.621	1932099.7	165	413490.746	1932061.32
42	413566.014	1932116.81	104	413501.67	1932099.38	166	413491.79	1932061.4
43	413565.956	1932118.23	105	413500.748	1932099	167	413492.839	1932061.46
44	413565.864	1932119.62	106	413499.825	1932098.61	168	413493.887	1932061.52
45	413566.198	1932120.55	107	413498.911	1932098.2	169	413494.935	1932061.59
46	413567.056	1932121.4	108	413498.039	1932097.68	170	413495.983	1932061.65
47	413568.098	1932121.97	109	413497.168	1932097.17	171	413496.96	1932061.9
48	413569.14	1932122.55	110	413496.297	1932096.65	172	413497.929	1932062.17
49	413570.068	1932123.18	111	413495.426	1932096.13	173	413498.885	1932062.47
50	413570.744	1932123.95	112	413494.554	1932095.61	174	413499.753	1932062.99
51	413571.419	1932124.73	113	413493.683	1932095.09	175	413500.662	1932063.42
52	413572.028	1932125.53	114	413492.761	1932094.71	176	413501.599	1932063.77
53	413572.627	1932126.35	115	413491.851	1932094.29	177	413502.503	1932064.2
54	413572.831	1932126.62	116	413490.959	1932093.82	178	413502.843	1932064.39
55	413573.225	1932127.16	117	413490.049	1932093.4	179	413508.007	1932069.24
56	413573.751	1932127.94	118	413489.132	1932093	180	413513.603	1932077.69
57	413575.279	1932135.34	119	413488.208	1932092.62	181	413515.413	1932080.32
58	413576.385	1932144.29	120	413487.297	1932092.2	182	413518.169	1932082.63
59	413575.887	1932149.98	121	413486.416	1932091.71	183	413522.558	1932083.51
60	413575.946	1932152.38	122	413485.535	1932091.22	184	413530.383	1932083.61
61	413574.233	1932155.36	123	413484.605	1932090.85			
62	413572.241	1932156.36	124	413483.666	1932090.5			

Area 2,356.53m² (0.24 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.13. Coordenadas polígono de desmonte km 46+775 al 46+818. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413455.088	1932068.6	22	413445.51	1932072.75	43	413427.826	1932065.8
2	413459.747	1932077.32	23	413444.578	1932072.38	44	413426.895	1932065.43
3	413462.798	1932081.19	24	413443.646	1932072.02	45	413425.965	1932065.06
4	413461.741	1932080.67	25	413442.714	1932071.66	46	413425.127	1932064.46

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
5	413460.857	1932080.18	26	413441.783	1932071.29	47	413424.101	1932064.34
6	413459.974	1932079.69	27	413440.851	1932070.93	48	413423.351	1932064.25
7	413459.09	1932079.21	28	413439.985	1932070.59	49	413423.05	1932064.21
8	413458.207	1932078.72	29	413438.989	1932070.2	50	413422.402	1932064.07
9	413457.32	1932078.24	30	413438.059	1932069.83	51	413426.807	1932062.34
10	413456.428	1932077.78	31	413437.128	1932069.47	52	413429.953	1932060.5
11	413455.531	1932077.32	32	413436.198	1932069.1	53	413431.92	1932060.41
12	413454.654	1932076.82	33	413435.268	1932068.73	54	413440.364	1932060.64
13	413453.88	1932076.05	34	413434.338	1932068.37	55	413443.526	1932061.36
14	413452.927	1932075.74	35	413434.122	1932068.28	56	413444.251	1932062.21
15	413452.043	1932075.26	36	413433.407	1932068	57	413445.343	1932062.16
16	413451.1	1932074.92	37	413432.477	1932067.63	58	413446.148	1932062.84
17	413450.168	1932074.56	38	413431.547	1932067.26	59	413447.096	1932063.17
18	413449.237	1932074.2	39	413430.617	1932066.9	60	413448.18	1932063.14
19	413448.305	1932073.83	40	413429.686	1932066.53	61	413448.287	1932063.18
20	413447.373	1932073.47	41	413428.756	1932066.16			
21	413446.441	1932073.11	42	413428.26	1932065.97			

Area 279.43m² (0.03 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.14. Coordenadas polígono de desmonte km 46+813 al 47+389. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413255.437	1931988.86	313	413156.997	1931926.27	625	413395.289	1931958.82
2	413253.232	1931992.02	314	413157.493	1931926.67	626	413395.671	1931959.32
3	413249.611	1931994.63	315	413158.055	1931927.1	627	413395.92	1931959.65
4	413245.218	1931997.18	316	413158.514	1931927.43	628	413396.551	1931960.49
5	413238.808	1931999.73	317	413159.039	1931927.79	629	413397.181	1931961.33
6	413234.046	1932000.6	318	413159.572	1931928.14	630	413397.647	1931962.23
7	413233.718	1932000.59	319	413160.114	1931928.47	631	413398.154	1931963.11
8	413230.529	1932000.09	320	413160.55	1931928.75	632	413398.733	1931963.96
9	413223.762	1931997.9	321	413160.627	1931928.84	633	413399.312	1931964.82
10	413218.42	1931995.34	322	413161.051	1931929.36	634	413399.89	1931965.67
11	413209.813	1931990.01	323	413161.476	1931929.88	635	413400.469	1931966.53
12	413203.58	1931987.34	324	413161.682	1931930.14	636	413401.047	1931967.39
13	413199.114	1931984.24	325	413161.917	1931930.39	637	413401.625	1931968.24
14	413194.009	1931981.63	326	413162.373	1931930.88	638	413402.202	1931969.1
15	413189.557	1931978.84	327	413162.83	1931931.38	639	413402.725	1931969.98
16	413183.205	1931975.75	328	413162.899	1931931.46	640	413402.887	1931970.35
17	413179.026	1931974.44	329	413163.312	1931931.85	641	413403.12	1931970.9
18	413175.306	1931973.66	330	413163.799	1931932.31	642	413403.511	1931971.82
19	413174.597	1931973.37	331	413164.198	1931932.7	643	413403.901	1931972.74
20	413173.657	1931973.01	332	413165.164	1931933.4	644	413404.292	1931973.66
21	413172.738	1931972.61	333	413165.505	1931933.65	645	413404.693	1931974.58
22	413171.828	1931972.19	334	413165.986	1931933.99	646	413405.099	1931975.5
23	413170.919	1931971.77	335	413166.812	1931934.56	647	413405.473	1931976.43
24	413170.009	1931971.35	336	413167.638	1931935.14	648	413405.836	1931977.36
25	413169.099	1931970.93	337	413168.419	1931935.8	649	413406.198	1931978.29
26	413168.189	1931970.51	338	413168.925	1931936.99	650	413406.561	1931979.23
27	413167.293	1931970.07	339	413169.432	1931938.17	651	413406.923	1931980.16
28	413166.413	1931969.6	340	413169.846	1931939.14	652	413407.284	1931981.09
29	413165.522	1931969.14	341	413169.945	1931939.34	653	413407.646	1931982.02
30	413164.623	1931968.7	342	413170.49	1931940.45	654	413408.007	1931982.96
31	413163.724	1931968.26	343	413170.9	1931941.81	655	413408.368	1931983.89
32	413162.826	1931967.82	344	413171.303	1931943.19	656	413408.728	1931984.82
33	413162.127	1931967.47	345	413171.706	1931944.57	657	413409.094	1931985.75
34	413161.935	1931967.37	346	413172.201	1931945.78	658	413409.415	1931986.7
35	413161.052	1931966.9	347	413172.814	1931946.76	659	413409.683	1931987.67
36	413160.17	1931966.43	348	413172.948	1931946.97	660	413409.951	1931988.63
37	413159.287	1931965.96	349	413173.428	1931947.74	661	413410.218	1931989.6
38	413158.38	1931965.53	350	413174.042	1931948.72	662	413410.485	1931990.57
39	413157.473	1931965.11	351	413174.656	1931949.7	663	413410.752	1931991.53
40	413156.565	1931964.69	352	413175.408	1931950.41	664	413411.019	1931992.5
41	413156.399	1931964.61	353	413176.174	1931951.1	665	413411.286	1931993.46

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
42	413155.657	1931964.27	354	413176.941	1931951.79	666	413411.552	1931994.43
43	413154.766	1931963.81	355	413177.707	1931952.48	667	413411.818	1931995.4
44	413153.885	1931963.34	356	413178.473	1931953.17	668	413412.073	1931996.37
45	413153.004	1931962.87	357	413179.194	1931953.95	669	413412.165	1931997.4
46	413152.123	1931962.39	358	413179.914	1931954.73	670	413412.294	1931998.41
47	413151.239	1931961.93	359	413180.706	1931955.37	671	413412.423	1931999.43
48	413150.722	1931961.66	360	413181.537	1931955.94	672	413412.466	1932000.47
49	413150.35	1931961.47	361	413182.369	1931956.51	673	413412.444	1932001.54
50	413149.459	1931961.01	362	413183.2	1931957.07	674	413412.42	1932002.61
51	413149.297	1931960.93	363	413184.051	1931957.6	675	413412.403	1932003.4
52	413148.514	1931960.53	364	413184.916	1931958.11	676	413412.397	1932003.68
53	413147.551	1931960.06	365	413185.781	1931958.61	677	413412.373	1932004.75
54	413146.737	1931959.65	366	413186.647	1931959.11	678	413412.326	1932005.83
55	413146.592	1931959.57	367	413187.372	1931959.88	679	413412.224	1932006.92
56	413145.637	1931959.08	368	413188.012	1931960.81	680	413412.122	1932008.02
57	413144.685	1931958.57	369	413188.893	1931961.28	681	413412.02	1932009.12
58	413144.208	1931958.29	370	413189.773	1931961.76	682	413411.917	1932010.21
59	413143.768	1931958.01	371	413190.654	1931962.23	683	413411.914	1932010.25
60	413142.846	1931957.46	372	413191.534	1931962.71	684	413411.887	1932011.29
61	413141.953	1931956.91	373	413192.377	1931963.25	685	413411.831	1932012.37
62	413141.01	1931956.33	374	413193.201	1931963.83	686	413411.763	1932013.45
63	413140.096	1931955.76	375	413194.026	1931964.41	687	413411.694	1932014.54
64	413139.188	1931955.17	376	413194.53	1931965.6	688	413411.625	1932015.62
65	413138.327	1931954.52	377	413195.295	1931966.29	689	413411.556	1932016.71
66	413137.658	1931954.07	378	413196.079	1931966.95	690	413411.521	1932017.08
67	413137.435	1931953.91	379	413196.863	1931967.61	691	413411.427	1932017.81
68	413136.546	1931953.3	380	413197.719	1931968.13	692	413411.285	1932018.93
69	413135.744	1931952.57	381	413198.598	1931968.6	693	413411.143	1932020.04
70	413134.956	1931951.83	382	413199.448	1931969.14	694	413411.001	1932021.15
71	413134.174	1931951.09	383	413200.198	1931969.86	695	413410.871	1932022.25
72	413133.941	1931950.84	384	413200.948	1931970.58	696	413410.812	1932022.84
73	413133.47	1931950.26	385	413201.699	1931971.3	697	413410.805	1932023.18
74	413132.787	1931949.41	386	413202.449	1931972.02	698	413410.782	1932023.92
75	413132.123	1931948.57	387	413203.2	1931972.74	699	413410.75	1932024.67
76	413132.112	1931948.56	388	413203.799	1931973.31	700	413410.709	1932025.44
77	413131.444	1931947.71	389	413203.95	1931973.46	701	413410.692	1932025.73
78	413130.787	1931946.85	390	413204.701	1931974.18	702	413410.738	1932026.2
79	413130.37	1931946.29	391	413205.678	1931974.47	703	413411.082	1932026.81
80	413130.148	1931945.98	392	413206.766	1931974.55	704	413411.479	1932027.4
81	413129.444	1931945.18	393	413207.855	1931974.63	705	413411.864	1932027.98
82	413128.717	1931944.41	394	413208.943	1931974.71	706	413411.941	1932028.1
83	413128.488	1931944.16	395	413210.032	1931974.79	707	413412.352	1932028.51
84	413128.022	1931943.66	396	413210.247	1931974.81	708	413412.853	1932029.03
85	413127.398	1931942.99	397	413211.154	1931974.81	709	413413.34	1932029.54
86	413127.341	1931942.93	398	413212.286	1931974.81	710	413413.813	1932030.06
87	413126.659	1931942.2	399	413213.417	1931974.81	711	413413.83	1932030.08
88	413125.986	1931941.46	400	413214.545	1931974.81	712	413414.242	1932030.6
89	413125.333	1931940.7	401	413215.643	1931974.87	713	413414.692	1932031.12
90	413125.114	1931940.49	402	413216.742	1931974.93	714	413415.162	1932031.62
91	413123.199	1931936.71	403	413217.339	1931975.08	715	413415.653	1932032.11
92	413120.29	1931927.87	404	413217.736	1931975.19	716	413416.119	1932032.6
93	413116.788	1931923.6	405	413218.723	1931975.46	717	413416.583	1932033.1
94	413113.149	1931919.48	406	413219.71	1931975.74	718	413417.074	1932033.57
95	413104.424	1931913.49	407	413220.697	1931976.01	719	413417.591	1932034.02
96	413095.924	1931907.78	408	413221.684	1931976.28	720	413418.145	1932034.42
97	413086.426	1931901.73	409	413222.66	1931976.57	721	413418.718	1932034.81
98	413078.169	1931896.02	410	413223.635	1931976.87	722	413419.28	1932035.15
99	413068.019	1931891.45	411	413224.61	1931977.17	723	413419.914	1932035.49
100	413062.189	1931887.76	412	413225.585	1931977.46	724	413420.595	1932035.73
101	413057.084	1931885.75	413	413226.731	1931977.79	725	413421.258	1932035.98
102	413049.592	1931883.25	414	413227.252	1931977.87	726	413421.694	1932036.46
103	413041.4	1931881	415	413227.76	1931978.17	727	413422.144	1932036.94
104	413036.514	1931879.75	416	413228.249	1931978.51	728	413422.608	1932037.4
105	413030.994	1931879.75	417	413228.74	1931978.87	729	413423.086	1932037.85

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
106	413023.989	1931881.88	418	413229.234	1931979.24	730	413423.582	1932038.27
107	413017.816	1931883.9	419	413229.621	1931979.53	731	413424.092	1932038.69
108	413010.871	1931884.37	420	413230.36	1931979.63	732	413424.613	1932039.08
109	413010.514	1931884.28	421	413230.976	1931979.65	733	413425.022	1932039.38
110	413003.909	1931882.59	422	413231.58	1931979.68	734	413425.141	1932039.47
111	412996.905	1931880.09	423	413232.173	1931979.73	735	413425.642	1932039.91
112	412991.64	1931877.17	424	413232.679	1931979.79	736	413426.138	1932040.35
113	412986.489	1931872.22	425	413232.765	1931979.77	737	413426.634	1932040.81
114	412995.269	1931860.86	426	413233.389	1931979.6	738	413426.932	1932041.09
115	412995.553	1931861.18	427	413233.995	1931979.45	739	413427.152	1932041.24
116	412996.188	1931861.6	428	413234.586	1931979.32	740	413427.702	1932041.62
117	412996.884	1931861.93	429	413235.164	1931979.22	741	413428.25	1932042.01
118	412997.485	1931862.19	430	413235.732	1931979.13	742	413428.799	1932042.41
119	412997.584	1931862.23	431	413236.076	1931979.09	743	413429.037	1932042.59
120	412998.067	1931862.44	432	413236.851	1931978.93	744	413429.374	1932042.76
121	412999.042	1931862.72	433	413237.4	1931978.79	745	413429.968	1932043.07
122	412999.789	1931862.91	434	413237.942	1931978.62	746	413430.561	1932043.4
123	413000.633	1931862.89	435	413238.475	1931978.44	747	413430.819	1932044.58
124	413001.476	1931862.83	436	413238.998	1931978.24	748	413430.839	1932045.03
125	413002.307	1931862.75	437	413239.527	1931978.16	749	413431.027	1932046.57
126	413003.123	1931862.66	438	413240.112	1931978.38	750	413431.284	1932048.66
127	413003.927	1931862.55	439	413240.674	1931978.56	751	413431.541	1932050.76
128	413004.622	1931862.69	440	413241.259	1931978.7	752	413431.799	1932052.85
129	413005.299	1931862.86	441	413241.848	1931978.8	753	413432.188	1932054.6
130	413005.979	1931863.01	442	413242.44	1931978.86	754	413432.385	1932055.39
131	413006.663	1931863.15	443	413243.031	1931978.88	755	413432.638	1932056
132	413007.349	1931863.26	444	413243.619	1931978.85	756	413430.549	1932056.76
133	413008.037	1931863.35	445	413244.202	1931978.79	757	413425.74	1932057.77
134	413008.613	1931863.47	446	413244.732	1931978.69	758	413420.992	1932058.48
135	413009.731	1931863.71	447	413244.776	1931978.68	759	413414.818	1932057.29
136	413010.708	1931863.93	448	413245.347	1931978.55	760	413410.129	1932053.91
137	413011.685	1931864.14	449	413245.932	1931978.45	761	413406.093	1932050
138	413012.662	1931864.35	450	413246.532	1931978.36	762	413397.407	1932039
139	413013.639	1931864.56	451	413247.149	1931978.28	763	413390.931	1932031.73
140	413014.618	1931864.77	452	413247.84	1931978.33	764	413390.38	1932030.62
141	413015.58	1931865.05	453	413248.028	1931978.35	765	413390.118	1932030.17
142	413016.542	1931865.32	454	413248.464	1931978.21	766	413389.845	1932029.7
143	413016.933	1931865.44	455	413249.065	1931978.04	767	413389.37	1932028.81
144	413017.507	1931865.59	456	413249.682	1931977.87	768	413388.895	1932027.92
145	413018.473	1931865.85	457	413250.433	1931977.89	769	413388.42	1932027.02
146	413019.439	1931866.11	458	413251.219	1931977.92	770	413387.881	1932026.15
147	413020.397	1931866.4	459	413251.698	1931977.95	771	413387.5	1932025.59
148	413021.35	1931866.72	460	413251.946	1931977.83	772	413387.306	1932025.3
149	413022.303	1931867.04	461	413252.563	1931977.57	773	413386.739	1932024.44
150	413023.121	1931867.31	462	413253.2	1931977.32	774	413386.224	1932023.56
151	413023.256	1931867.35	463	413253.857	1931977.07	775	413385.709	1932022.68
152	413024.209	1931867.67	464	413254.535	1931976.83	776	413385.296	1932021.76
153	413025.161	1931867.99	465	413255.179	1931976.61	777	413384.896	1932020.85
154	413026.114	1931868.31	466	413255.985	1931975.89	778	413384.511	1932019.96
155	413027.066	1931868.62	467	413257.135	1931975.65	779	413384.497	1932019.93
156	413028.013	1931868.97	468	413260.309	1931977.52	780	413384.073	1932019.02
157	413028.944	1931869.38	469	413261.913	1931977.75	781	413383.621	1932018.11
158	413029.228	1931869.52	470	413262.719	1931977.14	782	413383.058	1932017.25
159	413029.862	1931869.84	471	413263.52	1931976.53	783	413382.406	1932016.42
160	413030.78	1931870.31	472	413264.316	1931975.92	784	413381.755	1932015.59
161	413031.699	1931870.77	473	413265.112	1931975.3	785	413381.123	1932014.76
162	413032.617	1931871.23	474	413265.908	1931974.69	786	413380.986	1932014.52
163	413033.5	1931871.85	475	413266.323	1931974.37	787	413380.611	1932013.88
164	413034.266	1931872.96	476	413266.699	1931974.07	788	413380.152	1932012.98
165	413035.032	1931874.07	477	413267.484	1931973.44	789	413379.705	1932012.08
166	413035.683	1931875.67	478	413268.258	1931972.81	790	413379.257	1932011.17
167	413036.36	1931876.54	479	413269.033	1931972.17	791	413378.81	1932010.27
168	413036.494	1931876.6	480	413269.815	1931971.54	792	413378.343	1932009.38
169	413037.429	1931876.99	481	413270.609	1931970.92	793	413377.843	1932008.49

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
170	413038.365	1931877.38	482	413271.342	1931970.35	794	413377.344	1932007.61
171	413039.3	1931877.77	483	413272.141	1931969.63	795	413376.87	1932006.71
172	413040.206	1931878.29	484	413272.882	1931968.96	796	413376.333	1932005.84
173	413041.081	1931878.93	485	413273.582	1931968.25	797	413375.778	1932004.98
174	413041.955	1931879.58	486	413274.191	1931967.43	798	413375.223	1932004.11
175	413042.869	1931880.07	487	413274.798	1931966.62	799	413374.682	1932003.25
176	413043.798	1931880.48	488	413275.405	1931965.81	800	413374.276	1932002.33
177	413044.737	1931880.86	489	413275.6	1931965.55	801	413373.87	1932001.41
178	413045.69	1931881.18	490	413276.011	1931965	802	413373.341	1932000.54
179	413046.644	1931881.49	491	413276.617	1931964.18	803	413372.642	1931999.72
180	413047.599	1931881.8	492	413277.23	1931963.38	804	413372.052	1931998.87
181	413048.554	1931882.1	493	413277.842	1931962.57	805	413371.462	1931998.02
182	413049.523	1931882.35	494	413278.448	1931961.76	806	413370.872	1931997.17
183	413050.504	1931882.55	495	413278.98	1931960.87	807	413370.411	1931996.27
184	413051.475	1931882.79	496	413279.513	1931959.98	808	413369.986	1931995.36
185	413052.445	1931883.03	497	413280.045	1931959.09	809	413369.561	1931994.45
186	413053.085	1931883.19	498	413280.523	1931958.14	810	413369.135	1931993.54
187	413053.415	1931883.27	499	413280.962	1931957.16	811	413368.71	1931992.63
188	413054.384	1931883.52	500	413281.4	1931956.17	812	413368.285	1931991.72
189	413055.351	1931883.78	501	413281.838	1931955.18	813	413367.864	1931990.81
190	413056.319	1931884.03	502	413282.344	1931954.26	814	413367.54	1931989.86
191	413057.286	1931884.29	503	413282.887	1931953.38	815	413367.217	1931988.92
192	413058.269	1931884.47	504	413283.43	1931952.5	816	413366.891	1931987.97
193	413059.249	1931884.68	505	413283.992	1931951.64	817	413366.564	1931987.03
194	413059.403	1931884.72	506	413284.264	1931951.3	818	413366.238	1931986.08
195	413060.21	1931884.96	507	413284.624	1931950.86	819	413365.911	1931985.13
196	413061.171	1931885.24	508	413285.259	1931950.08	820	413365.585	1931984.19
197	413062.132	1931885.52	509	413285.894	1931949.29	821	413365.391	1931983.63
198	413063.093	1931885.8	510	413286.529	1931948.51	822	413365.259	1931983.24
199	413064.078	1931885.98	511	413287.111	1931947.67	823	413364.907	1931982.31
200	413065.167	1931885.72	512	413287.685	1931946.83	824	413364.536	1931981.38
201	413065.892	1931885.52	513	413288.268	1931946.23	825	413364.131	1931980.46
202	413066.266	1931885.42	514	413288.384	1931946.11	826	413363.672	1931979.56
203	413067.364	1931885.12	515	413289.083	1931945.39	827	413363.213	1931978.66
204	413068.448	1931884.87	516	413289.764	1931944.66	828	413362.756	1931977.77
205	413069.531	1931884.63	517	413290.404	1931943.88	829	413362.754	1931977.77
206	413070.615	1931884.39	518	413291.055	1931943.12	830	413362.274	1931976.88
207	413071.691	1931884.19	519	413291.278	1931941.9	831	413361.862	1931975.96
208	413072.746	1931884.07	520	413291.327	1931940.51	832	413361.548	1931975.01
209	413072.912	1931884.06	521	413291.338	1931940.18	833	413361.234	1931974.06
210	413073.784	1931884.02	522	413290.604	1931938.31	834	413360.921	1931973.11
211	413074.821	1931883.98	523	413291.078	1931937.36	835	413360.607	1931972.16
212	413075.859	1931883.93	524	413291.552	1931936.41	836	413360.484	1931971.79
213	413076.896	1931883.89	525	413292.026	1931935.45	837	413360.291	1931971.21
214	413077.945	1931883.8	526	413292.509	1931934.51	838	413359.974	1931970.26
215	413079.003	1931883.67	527	413293.003	1931933.58	839	413359.656	1931969.32
216	413079.644	1931883.82	528	413293.496	1931932.65	840	413359.339	1931968.37
217	413080.047	1931883.93	529	413293.99	1931931.72	841	413359.021	1931967.42
218	413081.222	1931884.28	530	413294.527	1931930.84	842	413358.704	1931966.47
219	413082.387	1931884.66	531	413295.052	1931930.18	843	413358.456	1931965.5
220	413083.54	1931885.07	532	413295.203	1931929.98	844	413358.55	1931964.4
221	413084.678	1931885.52	533	413296.14	1931928.81	845	413358.644	1931963.31
222	413085.813	1931885.97	534	413297.246	1931927.82	846	413358.738	1931962.22
223	413087.01	1931886.25	535	413298.031	1931926.43	847	413358.743	1931961.48
224	413088.196	1931886.58	536	413298.89	1931925.09	848	413358.754	1931960.73
225	413089.394	1931886.89	537	413299.833	1931923.81	849	413358.77	1931959.96
226	413090.692	1931887.01	538	413299.996	1931923.6	850	413358.793	1931959.16
227	413091.989	1931887.16	539	413300.837	1931922.58	851	413358.821	1931958.34
228	413093.286	1931887.36	540	413301.902	1931921.4	852	413358.831	1931958.07
229	413094.579	1931887.6	541	413303.027	1931920.27	853	413358.66	1931957.6
230	413095.429	1931887.78	542	413304.208	1931919.21	854	413358.324	1931956.95
231	413095.868	1931887.88	543	413305.444	1931918.21	855	413357.99	1931956.3
232	413096.643	1931888.07	544	413306.058	1931917.68	856	413357.68	1931955.62
233	413097.123	1931888.25	545	413306.667	1931917.15	857	413357.436	1931954.9

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
234	413097.756	1931888.55	546	413307.887	1931916.03	858	413357.274	1931954.41
235	413098.283	1931888.8	547	413309.098	1931914.84	859	413357.172	1931954.17
236	413099.424	1931889.39	548	413310.439	1931913.87	860	413356.868	1931953.47
237	413100.539	1931890.03	549	413311.938	1931913.26	861	413356.564	1931952.75
238	413101.632	1931890.71	550	413313.202	1931912.79	862	413356.257	1931952.01
239	413102.923	1931891.12	551	413313.456	1931912.7	863	413355.947	1931951.26
240	413104.112	1931891.7	552	413314.988	1931912.19	864	413355.636	1931950.5
241	413105.259	1931892.34	553	413316.536	1931911.72	865	413355.634	1931950.5
242	413106.429	1931892.97	554	413318.108	1931911.33	866	413355.272	1931949.76
243	413107.577	1931893.65	555	413319.772	1931911.34	867	413354.86	1931949.06
244	413108.701	1931894.36	556	413321.383	1931911.21	868	413354.433	1931948.35
245	413109.8	1931895.12	557	413322.98	1931911.05	869	413354.016	1931947.61
246	413110.704	1931896.09	558	413324.651	1931911.4	870	413353.51	1931946.96
247	413111.523	1931897.13	559	413326.339	1931912.14	871	413352.926	1931946.4
248	413111.953	1931897.71	560	413327.991	1931912.99	872	413352.525	1931946.02
249	413112.214	1931898.09	561	413329.572	1931913.63	873	413350.531	1931941.37
250	413112.788	1931898.92	562	413331.118	1931914.38	874	413344.128	1931939.21
251	413113.362	1931899.76	563	413332.612	1931914.79	875	413338.43	1931939.75
252	413113.936	1931900.59	564	413334.083	1931915.02	876	413337.496	1931940.17
253	413114.517	1931901.42	565	413335.545	1931915.1	877	413337.324	1931940.15
254	413115.097	1931902.24	566	413337.027	1931914.76	878	413336.503	1931940.26
255	413115.704	1931903.05	567	413338.496	1931914.88	879	413335.69	1931940.37
256	413115.733	1931903.08	568	413339.925	1931915.37	880	413334.885	1931940.5
257	413116.327	1931903.83	569	413341.384	1931915.49	881	413334.088	1931940.63
258	413116.935	1931904.64	570	413342.849	1931915.6	882	413333.298	1931940.78
259	413117.542	1931905.44	571	413344.317	1931915.73	883	413332.515	1931940.94
260	413118.149	1931906.24	572	413345.785	1931915.89	884	413331.74	1931941.11
261	413118.756	1931907.04	573	413347.133	1931916.08	885	413330.971	1931941.3
262	413119.363	1931907.84	574	413347.25	1931916.1	886	413330.209	1931941.49
263	413119.694	1931908.28	575	413348.731	1931916.28	887	413329.45	1931941.67
264	413119.97	1931908.65	576	413350.345	1931916.05	888	413328.676	1931941.75
265	413120.867	1931909.17	577	413351.912	1931916.07	889	413327.9	1931941.84
266	413121.767	1931909.7	578	413353.357	1931916.52	890	413327.124	1931941.94
267	413122.667	1931910.23	579	413354.746	1931917.12	891	413326.37	1931942.15
268	413123.577	1931910.74	580	413356.11	1931917.77	892	413325.653	1931942.47
269	413124.523	1931911.22	581	413357.442	1931918.48	893	413324.944	1931942.81
270	413125.018	1931912.06	582	413358.845	1931919.03	894	413324.201	1931943.18
271	413125.405	1931913.14	583	413360.241	1931919.61	895	413323.553	1931943.51
272	413126.322	1931913.65	584	413361.604	1931920.26	896	413322.864	1931943.85
273	413127.238	1931914.16	585	413362.991	1931920.88	897	413322.177	1931944.2
274	413128.154	1931914.67	586	413364.341	1931921.57	898	413321.491	1931944.54
275	413129.07	1931915.18	587	413365.672	1931922.3	899	413320.775	1931944.82
276	413129.986	1931915.69	588	413366.995	1931923.06	900	413320.407	1931944.95
277	413130.486	1931915.97	589	413368.319	1931923.82	901	413320.056	1931945.11
278	413130.902	1931916.2	590	413369.654	1931924.59	902	413319.352	1931945.43
279	413131.709	1931916.82	591	413370.989	1931925.37	903	413318.643	1931945.75
280	413132.516	1931917.43	592	413372.192	1931926.32	904	413317.954	1931946.11
281	413133.323	1931918.05	593	413373.392	1931927.29	905	413317.289	1931946.51
282	413134.172	1931918.62	594	413374.562	1931928.29	906	413316.705	1931946.8
283	413134.411	1931918.78	595	413375.711	1931929.32	907	413316.592	1931946.87
284	413134.931	1931919.28	596	413376.847	1931930.36	908	413315.911	1931947.26
285	413135.574	1931920.05	597	413376.853	1931930.37	909	413315.224	1931947.66
286	413136.496	1931920.55	598	413377.963	1931931.43	910	413314.53	1931948.05
287	413137.318	1931921.15	599	413379.028	1931932.56	911	413313.827	1931948.45
288	413138.658	1931921.26	600	413380.018	1931933.75	912	413313.022	1931948.9
289	413139.9	1931921.46	601	413381.041	1931934.91	913	413312.287	1931949.38
290	413140.567	1931921.77	602	413382.055	1931936.09	914	413311.434	1931949.94
291	413140.905	1931921.89	603	413382.331	1931936.54	915	413310.609	1931950.52
292	413141.971	1931922.26	604	413382.851	1931937.42	916	413309.785	1931951.11
293	413143.038	1931922.63	605	413383.598	1931938.79	917	413308.922	1931951.65
294	413144.104	1931923	606	413384.557	1931940.01	918	413308.058	1931952.2
295	413145.171	1931923.37	607	413385.516	1931941.25	919	413307.195	1931952.74
296	413146.237	1931923.74	608	413386.311	1931942.58	920	413306.332	1931953.29
297	413147.304	1931924.1	609	413386.661	1931943.58	921	413305.469	1931953.83

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
298	413147.393	1931924.13	610	413386.935	1931944.01	922	413304.8	1931954.25
299	413148.384	1931924.46	611	413387.706	1931945.36	923	413303.741	1931954.92
300	413149.123	1931924.7	612	413388.373	1931946.77	924	413302.918	1931955.5
301	413149.368	1931924.77	613	413388.934	1931948.22	925	413302.114	1931956.11
302	413150.133	1931924.99	614	413389.757	1931949.57	926	413301.331	1931956.74
303	413150.881	1931925.21	615	413390.682	1931950.9	927	413300.549	1931957.37
304	413151.139	1931925.29	616	413390.685	1931950.91	928	413300.332	1931957.56
305	413151.709	1931925.33	617	413391.07	1931951.82	929	413297.863	1931958.64
306	413152.742	1931925.22	618	413391.457	1931952.75	930	413286.083	1931963.2
307	413153.735	1931925.12	619	413391.833	1931953.68	931	413279.91	1931965.45
308	413153.752	1931925.12	620	413392.131	1931954.63	932	413273.729	1931968.73
309	413154.755	1931924.96	621	413392.764	1931955.47	933	413269.752	1931972.29
310	413155.524	1931925.06	622	413393.395	1931956.31	934	413264.35	1931977.21
311	413155.868	1931925.29	623	413394.027	1931957.14	935	413260.364	1931981.68
312	413156.511	1931925.86	624	413394.658	1931957.98	936	413257.396	1931985.24

Area 11,499.59m² (1.15 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.15. Coordenadas polígono de desmonte km 47+691 al 47+948. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	412649.92	1931822.03	114	412553.973	1931878.19	227	412640.877	1931855.79
2	412649.016	1931822.51	115	412553.248	1931877.85	228	412643.167	1931855.02
3	412646.938	1931823.77	116	412552.54	1931877.48	229	412650.595	1931852.51
4	412644.763	1931825.15	117	412551.853	1931877.07	230	412651.705	1931852.51
5	412641.517	1931827.39	118	412551.186	1931876.63	231	412652.845	1931852.64
6	412639.422	1931828.96	119	412550.629	1931875.8	232	412655.061	1931852.06
7	412636.025	1931832.14	120	412550.077	1931875.08	233	412659.457	1931851.63
8	412633.55	1931834.73	121	412549.567	1931874.33	234	412665.132	1931851.46
9	412632.854	1931835.5	122	412549.099	1931873.54	235	412669.052	1931851.75
10	412632.008	1931836.53	123	412548.664	1931872.71	236	412669.382	1931851.77
11	412631.723	1931836.88	124	412548.293	1931871.89	237	412669.585	1931851.79
12	412631.262	1931837.45	125	412547.954	1931871.04	238	412670.409	1931851.73
13	412630.94	1931837.84	126	412547.657	1931870.18	239	412671.387	1931851.51
14	412630.561	1931838.3	127	412547.401	1931869.32	240	412672.364	1931851.29
15	412629.861	1931839.16	128	412547.106	1931868.61	241	412673.342	1931851.07
16	412629.161	1931840.01	129	412546.78	1931868.01	242	412674.32	1931850.85
17	412628.46	1931840.87	130	412546.441	1931867.48	243	412675.297	1931850.63
18	412627.76	1931841.72	131	412545.973	1931867.19	244	412675.771	1931850.5
19	412627.059	1931842.58	132	412545.518	1931866.88	245	412676.26	1931850.36
20	412626.47	1931843.3	133	412545.07	1931866.56	246	412677.215	1931850.07
21	412626.359	1931843.43	134	412544.641	1931866.22	247	412678.17	1931849.77
22	412625.659	1931844.29	135	412544.233	1931865.85	248	412679.124	1931849.47
23	412624.958	1931845.14	136	412543.846	1931865.45	249	412680.078	1931849.16
24	412624.258	1931846	137	412543.547	1931865.11	250	412681.031	1931848.86
25	412623.519	1931846.77	138	412543.135	1931864.61	251	412681.985	1931848.56
26	412622.417	1931846.78	139	412542.775	1931864.21	252	412682.938	1931848.26
27	412621.211	1931846.8	140	412542.404	1931863.82	253	412683.873	1931847.89
28	412620.383	1931847.16	141	412542.02	1931863.44	254	412684.759	1931847.35
29	412620.07	1931847.3	142	412541.529	1931862.99	255	412685.645	1931846.81
30	412619.469	1931847.57	143	412541.366	1931862.58	256	412686.531	1931846.28
31	412618.554	1931847.97	144	412541.145	1931862.07	257	412687.417	1931845.74
32	412617.64	1931848.38	145	412540.913	1931861.58	258	412688.32	1931845.26
33	412616.726	1931848.79	146	412540.67	1931861.1	259	412689.249	1931844.87
34	412615.812	1931849.19	147	412540.412	1931860.64	260	412690.177	1931844.48
35	412614.896	1931849.6	148	412540.233	1931860.41	261	412691.102	1931844.08
36	412613.958	1931849.95	149	412540.132	1931860.19	262	412692.026	1931843.67
37	412613.018	1931850.3	150	412539.897	1931859.72	263	412692.951	1931843.27
38	412612.036	1931850.57	151	412539.645	1931859.26	264	412693.875	1931842.87
39	412611.28	1931851.31	152	412539.375	1931858.82	265	412694.8	1931842.46
40	412610.346	1931851.67	153	412539.088	1931858.38	266	412695.724	1931842.06
41	412609.412	1931852.04	154	412538.816	1931857.99	267	412696.648	1931841.65
42	412608.495	1931852.44	155	412538.354	1931856.98	268	412697.573	1931841.25
43	412607.634	1931852.95	156	412537.932	1931856.07	269	412698.497	1931840.84

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
44	412606.737	1931853.4	157	412537.664	1931855.09	270	412699.409	1931840.4
45	412605.531	1931853.19	158	412537.435	1931854.09	271	412700.302	1931839.88
46	412604.325	1931852.98	159	412537.206	1931853.09	272	412701.191	1931839.36
47	412603.12	1931852.78	160	412536.978	1931852.09	273	412702.076	1931838.82
48	412601.914	1931852.57	161	412536.781	1931851.23	274	412702.961	1931838.27
49	412600.714	1931852.38	162	412536.749	1931851.09	275	412703.847	1931837.74
50	412599.63	1931852.43	163	412536.244	1931850.22	276	412704.734	1931837.2
51	412598.546	1931852.48	164	412535.715	1931849.37	277	412705.685	1931836.89
52	412597.611	1931852.84	165	412535.458	1931848.95	278	412706.325	1931837.17
53	412596.77	1931853.4	166	412535.213	1931848.5	279	412708.327	1931834.86
54	412595.929	1931853.96	167	412534.815	1931847.58	280	412712.433	1931831.02
55	412595.088	1931854.52	168	412534.418	1931846.66	281	412717.67	1931826.95
56	412594.247	1931855.08	169	412534.02	1931845.74	282	412706.388	1931820.54
57	412593.406	1931855.64	170	412533.623	1931844.82	283	412706.18	1931820.49
58	412592.566	1931856.2	171	412533.189	1931843.92	284	412705.071	1931820.25
59	412591.722	1931856.75	172	412532.804	1931843.12	285	412703.966	1931820.03
60	412590.767	1931857.07	173	412532.409	1931842.08	286	412702.874	1931819.85
61	412589.788	1931857.34	174	412531.94	1931841.19	287	412701.782	1931819.67
62	412588.778	1931857.55	175	412531.32	1931840.38	288	412700.69	1931819.49
63	412587.748	1931857.71	176	412530.699	1931839.57	289	412699.598	1931819.31
64	412586.7	1931857.84	177	412530.078	1931838.76	290	412698.506	1931819.13
65	412585.84	1931857.94	178	412529.458	1931837.95	291	412697.421	1931818.98
66	412585.65	1931857.96	179	412529.28	1931837.72	292	412696.364	1931818.92
67	412584.87	1931858.65	180	412528.837	1931837.14	293	412695.3	1931818.84
68	412584.022	1931859.19	181	412528.216	1931836.33	294	412694.222	1931818.7
69	412583.175	1931859.74	182	412527.596	1931835.52	295	412693.094	1931818.4
70	412582.327	1931860.28	183	412526.991	1931834.71	296	412692.011	1931818.25
71	412581.529	1931860.93	184	412526.581	1931833.79	297	412690.941	1931818.15
72	412580.759	1931861.64	185	412526.235	1931832.85	298	412689.871	1931818.05
73	412580.591	1931861.8	186	412525.977	1931832.14	299	412688.801	1931817.94
74	412579.975	1931862.32	187	412525.887	1931831.91	300	412687.731	1931817.84
75	412579.835	1931864.35	188	412525.531	1931830.97	301	412686.661	1931817.74
76	412579.356	1931865.67	189	412525.175	1931830.03	302	412685.592	1931817.63
77	412578.876	1931866.99	190	412524.819	1931829.09	303	412684.488	1931817.41
78	412578.831	1931869.22	191	412524.463	1931828.15	304	412683.375	1931817.16
79	412578.58	1931871.02	192	412523.964	1931827.28	305	412682.261	1931816.9
80	412578.062	1931871.37	193	412523.326	1931826.48	306	412681.148	1931816.65
81	412577.741	1931871.59	194	412523.232	1931826.36	307	412680.075	1931816.54
82	412576.898	1931872.14	195	412523.013	1931826.09	308	412679.029	1931816.52
83	412576.055	1931872.7	196	412501.194	1931828.41	309	412677.979	1931816.48
84	412575.212	1931873.25	197	412502.903	1931831.52	310	412676.928	1931816.45
85	412574.362	1931873.79	198	412504.598	1931834.98	311	412675.878	1931816.42
86	412573.496	1931874.3	199	412506.858	1931839.5	312	412675.771	1931816.41
87	412572.63	1931874.81	200	412508.635	1931843.39	313	412674.828	1931816.38
88	412571.794	1931875.38	201	412510.858	1931847.16	314	412673.778	1931816.35
89	412570.941	1931875.91	202	412512.968	1931851.19	315	412672.728	1931816.31
90	412570.098	1931876.47	203	412514.702	1931854.17	316	412671.678	1931816.28
91	412569.921	1931876.61	204	412516.392	1931856.83	317	412670.628	1931816.25
92	412569.37	1931876.89	205	412518.398	1931859.98	318	412669.596	1931816.28
93	412568.666	1931877.27	206	412520.545	1931862.88	319	412668.578	1931816.35
94	412567.96	1931877.66	207	412522.692	1931865.85	320	412667.559	1931816.43
95	412567.252	1931878.05	208	412524.241	1931868.57	321	412666.53	1931816.47
96	412566.54	1931878.45	209	412528.121	1931872.98	322	412665.501	1931816.51
97	412566.144	1931878.68	210	412531.666	1931876.72	323	412664.472	1931816.55
98	412565.792	1931878.77	211	412534.529	1931878.9	324	412663.443	1931816.59
99	412564.985	1931878.88	212	412537.279	1931880.67	325	412662.414	1931816.63
100	412564.188	1931879.01	213	412539.288	1931881.54	326	412661.399	1931816.72
101	412563.459	1931879.44	214	412542.603	1931882.78	327	412660.387	1931816.81
102	412562.72	1931879.89	215	412546.106	1931883.53	328	412659.614	1931817.05
103	412562.008	1931880.32	216	412549.76	1931883.5	329	412659.445	1931817.16
104	412561.132	1931880.34	217	412557.832	1931882.7	330	412658.628	1931817.67
105	412560.305	1931880.35	218	412560.545	1931882.52	331	412657.685	1931818.27
106	412559.487	1931880.41	219	412564.651	1931882.67	332	412656.806	1931818.84
107	412558.635	1931879.87	220	412572.612	1931881.31	333	412655.915	1931819.36

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
108	412557.813	1931879.31	221	412572.766	1931881.28	334	412654.992	1931819.77
109	412557.64	1931879.28	222	412580.824	1931879.76	335	412654.069	1931820.18
110	412557.023	1931879.17	223	412591.344	1931875.95	336	412653.308	1931820.52
111	412556.243	1931878.98	224	412602.494	1931872.3	337	412652.225	1931821
112	412555.473	1931878.76	225	412611.014	1931869.4			
113	412554.716	1931878.49	226	412632.966	1931858.65			

Área 4,604.02m² (0.46 Ha). Bosque de Encino- Pino

Tabla II.16. Coordenadas polígono de desmonte km 48+050 al 48+084. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	412456.336	1931804.26	40	412421.82	1931805	79	412387.037	1931803.97
2	412455.864	1931805.35	41	412420.821	1931805.04	80	412385.977	1931803.54
3	412454.796	1931804.15	42	412419.822	1931805.07	81	412385.555	1931803.33
4	412453.783	1931803.43	43	412419.412	1931805.09	82	412384.951	1931803.02
5	412452.86	1931805.33	44	412418.822	1931805.11	83	412383.907	1931802.56
6	412451.766	1931803.05	45	412417.823	1931805.15	84	412382.874	1931802.08
7	412450.788	1931803.62	46	412416.824	1931805.19	85	412381.854	1931801.57
8	412449.791	1931803.71	47	412415.825	1931805.22	86	412380.848	1931801.03
9	412448.794	1931803.8	48	412414.825	1931805.26	87	412379.857	1931800.47
10	412448.378	1931803.84	49	412413.826	1931805.3	88	412379.309	1931800.13
11	412447.798	1931803.91	50	412413.017	1931805.33	89	412385.046	1931801.7
12	412446.797	1931803.91	51	412412.827	1931805.34	90	412393.558	1931801.33
13	412445.787	1931803.7	52	412411.827	1931805.37	91	412401.976	1931799.02
14	412444.805	1931804.15	53	412410.828	1931805.41	92	412409.799	1931797.31
15	412443.885	1931806.11	54	412409.829	1931805.45	93	412416.103	1931795.72
16	412442.896	1931806.39	55	412410.035	1931810.44	94	412416.433	1931795.73
17	412442.087	1931806.62	56	412409.016	1931809.99	95	412417.434	1931795.75
18	412441.907	1931806.67	57	412407.989	1931809.37	96	412418.435	1931795.74
19	412440.917	1931806.95	58	412406.958	1931808.65	97	412419.026	1931795.74
20	412439.928	1931807.23	59	412405.928	1931807.92	98	412419.435	1931795.72
21	412438.939	1931807.52	60	412404.897	1931807.2	99	412420.434	1931795.67
22	412437.95	1931807.8	61	412403.866	1931806.48	100	412421.432	1931795.61
23	412436.961	1931808.08	62	412403.444	1931806.18	101	412422.431	1931795.56
24	412435.971	1931808.36	63	412402.76	1931805.71	102	412423.43	1931795.51
25	412434.982	1931808.64	64	412401.635	1931805.35	103	412424.428	1931795.45
26	412433.993	1931808.92	65	412400.522	1931805.24	104	412425.427	1931795.39
27	412433.004	1931809.2	66	412399.395	1931805.48	105	412426.426	1931795.36
28	412432.014	1931809.48	67	412398.232	1931805.98	106	412427.426	1931795.34
29	412431.025	1931809.76	68	412397.349	1931806.34	107	412428.426	1931795.32
30	412430.036	1931810.04	69	412397.039	1931806.47	108	412429.444	1931795.72
31	412429.047	1931810.32	70	412396.062	1931805.08	109	412430.441	1931795.63
32	412428.057	1931810.6	71	412394.945	1931804.99	110	412431.431	1931795.38
33	412427.068	1931810.88	72	412393.817	1931804.93	111	412432.43	1931795.32
34	412426.079	1931811.16	73	412392.691	1931804.82	112	412433.429	1931795.27
35	412426.069	1931811.17	74	412391.563	1931804.7	113	412434.428	1931795.23
36	412425.09	1931811.46	75	412391.475	1931804.69	114	412435.431	1931795.29
37	412424.818	1931804.89	76	412390.429	1931804.57	115	412435.295	1931795.34
38	412423.819	1931804.92	77	412389.3	1931804.39	116	412438.502	1931795.52
39	412422.82	1931804.96	78	412388.165	1931804.2	117	412446.882	1931796.67

Área 595.90m² (0.06 Ha). Bosque de Encino-Pino

Tabla II.17. Coordenadas polígono de desmonte km 48+290 al 48+460. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	412458.048	1931583.76	130	412426.241	1931591.8	259	412342.956	1931614.53
2	412458.838	1931584.89	131	412425.544	1931591.6	260	412343.346	1931614.05
3	412459.629	1931586.01	132	412424.842	1931591.41	261	412344.212	1931613.05
4	412460.526	1931587.04	133	412424.136	1931591.24	262	412345.103	1931612.08
5	412461.383	1931588.11	134	412423.424	1931591.09	263	412345.938	1931611.21
6	412462.198	1931589.21	135	412422.709	1931590.96	264	412346.02	1931611.13
7	412462.988	1931590.33	136	412421.991	1931590.84	265	412346.961	1931610.2

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	412463.869	1931591.4	137	412421.269	1931590.74	266	412347.927	1931609.3
9	412464.715	1931592.5	138	412420.754	1931590.67	267	412348.915	1931608.42
10	412465.525	1931593.63	139	412420.754	1931590.67	268	412349.927	1931607.57
11	412466.046	1931594.41	140	412419.816	1931590.57	269	412350.96	1931606.75
12	412466.297	1931594.79	141	412419.086	1931590.51	270	412351.216	1931606.55
13	412467.031	1931595.98	142	412418.351	1931590.39	271	412351.816	1931606.09
14	412467.724	1931597.2	143	412417.61	1931590.28	272	412352.609	1931605.48
15	412468.375	1931598.44	144	412416.863	1931590.18	273	412353.402	1931604.87
16	412468.983	1931599.7	145	412416.108	1931590.1	274	412354.196	1931604.27
17	412469.547	1931600.99	146	412415.348	1931590.03	275	412354.989	1931603.66
18	412470.066	1931602.3	147	412414.581	1931589.98	276	412355.783	1931603.05
19	412470.58	1931603.61	148	412413.808	1931589.94	277	412356.576	1931602.44
20	412470.602	1931603.67	149	412413.029	1931589.92	278	412357.369	1931601.83
21	412471.108	1931604.93	150	412412.151	1931589.91	279	412358.135	1931601.62
22	412471.588	1931606.27	151	412411.484	1931590.03	280	412358.409	1931601.54
23	412472.02	1931607.63	152	412410.713	1931590.14	281	412359.365	1931601.41
24	412472.401	1931609	153	412409.886	1931590.08	282	412359.54	1931601.38
25	412472.498	1931610.43	154	412409.04	1931590.02	283	412360.672	1931601.22
26	412472.478	1931610.97	155	412408.174	1931589.96	284	412361.804	1931601.05
27	412472.424	1931611.87	156	412407.727	1931589.92	285	412362.861	1931600.79
28	412472.287	1931613.3	157	412407.309	1931589.95	286	412363.683	1931600.22
29	412472.258	1931614.71	158	412406.45	1931589.99	287	412364.504	1931599.64
30	412472.195	1931616.12	159	412405.572	1931590.03	288	412365.325	1931599.07
31	412472.07	1931617.52	160	412404.677	1931590.08	289	412365.526	1931598.93
32	412471.819	1931618.5	161	412403.774	1931590.15	290	412366.147	1931598.5
33	412471.689	1931618.91	162	412402.992	1931590.21	291	412366.968	1931597.93
34	412471.345	1931620.28	163	412401.979	1931590.43	292	412367.789	1931597.36
35	412471.355	1931621.66	164	412401.19	1931590.78	293	412368.611	1931596.78
36	412471.398	1931623.04	165	412400.79	1931591.73	294	412369.432	1931596.21
37	412471.532	1931624.45	166	412400.401	1931592.64	295	412370.253	1931595.64
38	412471.613	1931625.86	167	412399.949	1931593.25	296	412370.783	1931595.27
39	412471.615	1931625.92	168	412399.195	1931594.03	297	412371.072	1931595.07
40	412471.638	1931626.89	169	412398.493	1931594.76	298	412371.629	1931594.15
41	412471.661	1931627.9	170	412397.784	1931595.48	299	412371.775	1931593.63
42	412471.685	1931628.91	171	412396.991	1931596.09	300	412371.968	1931592.94
43	412471.709	1931629.93	172	412396.199	1931596.7	301	412372.305	1931591.73
44	412471.732	1931630.94	173	412395.406	1931597.31	302	412372.642	1931590.52
45	412471.756	1931631.95	174	412394.613	1931597.92	303	412373.519	1931590.03
46	412471.779	1931632.97	175	412393.82	1931598.52	304	412374.184	1931589.89
47	412471.803	1931633.98	176	412393.027	1931599.13	305	412374.602	1931589.8
48	412471.827	1931634.99	177	412392.414	1931599.6	306	412375.685	1931589.57
49	412471.842	1931635.64	178	412391.432	1931600.34	307	412376.58	1931589.38
50	412471.85	1931636.01	179	412390.632	1931600.94	308	412376.768	1931589.34
51	412471.874	1931637.02	180	412389.832	1931601.54	309	412377.851	1931589.11
52	412471.898	1931638.03	181	412389.029	1931602.14	310	412379.112	1931589.12
53	412471.921	1931639.05	182	412388.224	1931602.73	311	412380.176	1931588.86
54	412471.945	1931640.06	183	412387.402	1931603.35	312	412381.24	1931588.61
55	412471.968	1931641.07	184	412386.719	1931604.05	313	412382.304	1931588.36
56	412471.992	1931642.09	185	412385.931	1931604.67	314	412383.368	1931588.1
57	412471.993	1931642.13	186	412385.036	1931605.15	315	412383.609	1931588.05
58	412472.017	1931643.14	187	412384.174	1931605.66	316	412384.294	1931587.67
59	412445.737	1931633.75	188	412383.439	1931606.35	317	412385.178	1931587.18
60	412445.81	1931633.35	189	412382.704	1931607.04	318	412386.061	1931586.69
61	412445.99	1931632.36	190	412382.283	1931607.43	319	412386.944	1931586.2
62	412446.055	1931632.01	191	412381.959	1931607.71	320	412387.827	1931585.71
63	412446.166	1931631.38	192	412381.864	1931607.78	321	412388.711	1931585.22
64	412446.339	1931630.39	193	412381.162	1931608.31	322	412389.644	1931584.79
65	412446.511	1931629.41	194	412380.879	1931608.53	323	412390.733	1931584.57
66	412446.684	1931628.42	195	412380.365	1931608.91	324	412391.823	1931584.35
67	412446.856	1931627.43	196	412379.593	1931609.55	325	412392.68	1931584.11
68	412447.028	1931626.45	197	412378.822	1931610.19	326	412392.846	1931584.01
69	412447.185	1931625.46	198	412378.051	1931610.83	327	412393.818	1931583.42
70	412447.34	1931624.47	199	412377.232	1931611.4	328	412394.804	1931582.87
71	412447.495	1931623.49	200	412376.398	1931611.96	329	412395.804	1931582.34

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
72	412447.644	1931622.54	201	412375.767	1931612.38	330	412396.815	1931581.85
73	412447.646	1931622.51	202	412375.566	1931612.52	331	412397.837	1931581.38
74	412447.692	1931621.75	203	412374.74	1931613.08	332	412398.002	1931581.31
75	412447.742	1931620.99	204	412373.893	1931613.62	333	412398.869	1931580.94
76	412447.794	1931620.23	205	412373.046	1931614.16	334	412399.067	1931578.85
77	412447.851	1931619.47	206	412372.206	1931614.71	335	412400.671	1931579.54
78	412447.911	1931618.71	207	412371.375	1931615.27	336	412401.575	1931578.8
79	412447.93	1931618.49	208	412370.414	1931615.91	337	412402.483	1931578.02
80	412447.897	1931617.95	209	412369.706	1931616.38	338	412402.937	1931577.63
81	412447.854	1931617.2	210	412368.869	1931616.93	339	412403.41	1931577.24
82	412447.815	1931616.44	211	412368.276	1931617.32	340	412404.365	1931576.47
83	412447.782	1931615.68	212	412368.031	1931617.48	341	412405.348	1931575.72
84	412447.754	1931614.91	213	412367.183	1931618.01	342	412406.369	1931575.02
85	412447.737	1931614.39	214	412366.225	1931618.41	343	412407.416	1931574.35
86	412447.534	1931613.41	215	412365.375	1931618.94	344	412408.281	1931573.72
87	412447.301	1931612.67	216	412364.526	1931619.48	345	412408.461	1931573.57
88	412447.065	1931611.95	217	412363.678	1931620.01	346	412409.521	1931572.73
89	412446.696	1931611.26	218	412362.822	1931620.54	347	412410.617	1931571.91
90	412446.314	1931610.6	219	412362.165	1931620.93	348	412411.754	1931571.15
91	412445.908	1931609.93	220	412361.989	1931621.04	349	412412.927	1931570.42
92	412445.566	1931609.27	221	412361.266	1931621.49	350	412414.132	1931569.72
93	412445.391	1931608.9	222	412360.539	1931621.95	351	412415.39	1931569.32
94	412445.396	1931608.9	223	412360.335	1931622.08	352	412416.668	1931569.02
95	412444.904	1931607.94	224	412359.807	1931622.42	353	412417.959	1931568.74
96	412444.556	1931607.29	225	412359.068	1931622.89	354	412419.264	1931568.39
97	412444.196	1931606.65	226	412358.622	1931623.66	355	412420.59	1931567.99
98	412443.825	1931606.01	227	412358.585	1931623.73	356	412420.754	1931567.95
99	412443.442	1931605.39	228	412358.193	1931624.43	357	412421.937	1931567.63
100	412443.049	1931604.77	229	412357.689	1931625.12	358	412423.286	1931567.51
101	412442.644	1931604.17	230	412357.178	1931625.8	359	412424.608	1931567.74
102	412442.227	1931603.57	231	412356.667	1931626.47	360	412425.919	1931568.01
103	412441.785	1931603	232	412356.159	1931627.15	361	412427.263	1931568.07
104	412441.331	1931602.43	233	412355.949	1931627.43	362	412428.696	1931567.7
105	412440.866	1931601.87	234	412355.72	1931627.87	363	412430.158	1931567.36
106	412440.393	1931601.33	235	412355.323	1931628.62	364	412431.609	1931567.2
107	412439.91	1931600.79	236	412354.926	1931629.36	365	412433.017	1931567.3
108	412439.417	1931600.27	237	412354.529	1931630.1	366	412434.428	1931567.44
109	412438.915	1931599.75	238	412354.131	1931630.84	367	412435.869	1931567.53
110	412438.404	1931599.25	239	412353.773	1931631.49	368	412437.347	1931567.58
111	412437.884	1931598.76	240	412353.379	1931632.26	369	412438.81	1931567.74
112	412437.354	1931598.27	241	412353.245	1931632.54	370	412440.146	1931568.24
113	412436.816	1931597.8	242	412335.559	1931628.33	371	412441.406	1931568.92
114	412436.269	1931597.33	243	412335.154	1931627.54	372	412442.64	1931569.64
115	412435.713	1931596.88	244	412335.675	1931626.33	373	412443.847	1931570.4
116	412435.148	1931596.44	245	412336.226	1931625.13	374	412444.911	1931571.41
117	412434.574	1931596.01	246	412336.252	1931625.07	375	412445.83	1931572.44
118	412433.992	1931595.59	247	412336.807	1931623.94	376	412445.894	1931572.52
119	412433.401	1931595.18	248	412336.894	1931623.77	377	412446.828	1931573.66
120	412432.783	1931594.76	249	412337.418	1931622.77	378	412447.902	1931574.54
121	412432.194	1931594.39	250	412337.573	1931622.49	379	412449.067	1931575.28
122	412431.578	1931594.01	251	412338.058	1931621.62	380	412450.204	1931576.06
123	412430.953	1931593.64	252	412338.727	1931620.48	381	412451.313	1931576.89
124	412430.32	1931593.29	253	412339.426	1931619.36	382	412452.391	1931577.75
125	412429.657	1931593	254	412340.154	1931618.26	383	412453.436	1931578.65
126	412428.984	1931592.73	255	412340.91	1931617.17	384	412454.448	1931579.59
127	412428.305	1931592.48	256	412341.361	1931616.56	385	412455.424	1931580.57
128	412427.622	1931592.24	257	412341.695	1931616.11	386	412456.352	1931581.59
129	412426.934	1931592.01	258	412342.507	1931615.07	387	412457.219	1931582.66

Area 3,619.57m² (0.36 Ha). Bosque de Encino-Pino

Tabla II.18. Coordenadas polígono de desmonte km 49+092 al 49+142. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411891.621	1931559.5	25	411911.096	1931576.3	49	411870.26	1931562.47
2	411892.756	1931559.9	26	411911.303	1931577.52	50	411871.169	1931562.05
3	411893.871	1931560.35	27	411911.453	1931578.74	51	411872.074	1931561.62
4	411894.84	1931561.15	28	411911.614	1931579.95	52	411872.978	1931561.19
5	411895.902	1931561.66	29	411911.823	1931581.13	53	411873.871	1931560.77
6	411897.18	1931561.74	30	411912.027	1931582.31	54	411874.819	1931559.8
7	411898.347	1931562.1	31	411912.226	1931583.5	55	411876.085	1931559.7
8	411899.481	1931562.57	32	411912.143	1931584.73	56	411877.201	1931559.17
9	411900.52	1931563.2	33	411912.383	1931585.9	57	411877.746	1931559.01
10	411901.533	1931563.87	34	411912.244	1931586.87	58	411878.389	1931558.87
11	411902.526	1931564.58	35	411910.1	1931587.57	59	411879.595	1931558.65
12	411903.484	1931565.34	36	411909.715	1931583.12	60	411880.809	1931558.49
13	411904.41	1931566.15	37	411907.938	1931573.75	61	411881.757	1931558.42
14	411904.675	1931566.39	38	411905.918	1931569.71	62	411881.983	1931558.4
15	411905.299	1931566.99	39	411904.1	1931568.29	63	411882.028	1931558.39
16	411905.502	1931567.21	40	411902.321	1931566.9	64	411883.248	1931558.36
17	411906.134	1931567.89	41	411897.838	1931563.8	65	411884.466	1931558.38
18	411906.898	1931568.85	42	411892.901	1931562.17	66	411885.679	1931558.45
19	411907.614	1931569.85	43	411887.925	1931561.38	67	411886.239	1931558.51
20	411908.333	1931570.84	44	411883.542	1931561.15	68	411886.887	1931558.56
21	411908.978	1931571.88	45	411880.486	1931560.99	69	411888.09	1931558.69
22	411909.49	1931573	46	411875.394	1931561.38	70	411889.278	1931558.92
23	411910.087	1931574.07	47	411871.404	1931562.32	71	411890.461	1931559.17
24	411910.637	1931575.16	48	411869.672	1931562.73			

Área 118.27m² (0.01 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.19. Coordenadas polígono de desmonte km 49+155 al 49+284. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411854.102	1931573.95	54	411780.016	1931586.76	107	411827.997	1931577.6
2	411850.696	1931575.98	55	411780.997	1931586.57	108	411828.022	1931577.6
3	411843.839	1931579.47	56	411781.978	1931586.37	109	411828.925	1931577.39
4	411843.454	1931579.67	57	411782.933	1931586.04	110	411829.57	1931577.24
5	411839.645	1931580.07	58	411783.838	1931585.42	111	411829.858	1931577.19
6	411831.319	1931579.97	59	411784.754	1931584.87	112	411830.806	1931577.05
7	411823.338	1931580.16	60	411785.688	1931584.42	113	411831.754	1931576.91
8	411821.97	1931580.3	61	411786.621	1931583.96	114	411832.556	1931576.2
9	411813.72	1931581.1	62	411787.555	1931583.51	115	411833.563	1931576.28
10	411804.149	1931582.88	63	411788.489	1931583.05	116	411834.574	1931576.36
11	411795.922	1931584.16	64	411789.436	1931582.67	117	411835.305	1931575.44
12	411791.882	1931585.14	65	411790.509	1931582.99	118	411835.358	1931575.63
13	411786.255	1931587.36	66	411791.583	1931583.3	119	411836.272	1931575.36
14	411777.929	1931590.31	67	411792.76	1931584.18	120	411836.882	1931575.18
15	411773.429	1931591.85	68	411793.746	1931584.02	121	411837.184	1931575.09
16	411772.884	1931592.04	69	411794.733	1931583.85	122	411838.094	1931574.8
17	411767.662	1931592.73	70	411795.719	1931583.69	123	411839.001	1931574.51
18	411762.341	1931592.63	71	411796.73	1931583.66	124	411839.905	1931574.22
19	411756.232	1931591.35	72	411797.706	1931583.44	125	411840.807	1931573.91
20	411752.741	1931590.96	73	411798.694	1931583.28	126	411841.706	1931573.6
21	411753.444	1931590.85	74	411799.647	1931582.93	127	411842.603	1931573.28
22	411754.331	1931590.69	75	411800.667	1931582.95	128	411843.496	1931572.95
23	411754.583	1931590.71	76	411801.66	1931582.82	129	411844.069	1931572.73
24	411755.338	1931590.79	77	411802.647	1931582.66	130	411844.394	1931572.63
25	411756.343	1931590.72	78	411803.635	1931582.5	131	411845.306	1931572.35
26	411757.357	1931590.72	79	411804.618	1931582.32	132	411845.588	1931572.26
27	411758.271	1931590.15	80	411805.601	1931582.14	133	411846.215	1931572.05
28	411759.241	1931589.89	81	411806.584	1931581.96	134	411847.101	1931571.76
29	411759.697	1931589.77	82	411807.568	1931581.77	135	411847.123	1931571.75
30	411760.209	1931589.63	83	411808.512	1931581.38	136	411848.025	1931571.44
31	411761.177	1931589.36	84	411809.534	1931581.41	137	411848.606	1931571.23
32	411762.161	1931589.18	85	411810.52	1931581.24	138	411848.942	1931571.11
33	411763.163	1931589.11	86	411811.501	1931581.05	139	411849.885	1931570.77

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
34	411764.166	1931589.03	87	411812.489	1931580.89	140	411850.827	1931570.43
35	411765.169	1931588.96	88	411813.471	1931580.7	141	411851.769	1931570.09
36	411765.938	1931588.88	89	411813.498	1931580.69	142	411852.712	1931569.75
37	411766.164	1931588.84	90	411814.453	1931580.51	143	411853.317	1931569.53
38	411767.154	1931588.69	91	411815.438	1931580.34	144	411853.645	1931569.39
39	411768.144	1931588.55	92	411816.423	1931580.17	145	411854.564	1931569
40	411769.135	1931588.41	93	411817.406	1931579.98	146	411855.555	1931568.77
41	411770.125	1931588.26	94	411818.388	1931579.79	147	411856.203	1931567.75
42	411771.115	1931588.12	95	411819.371	1931579.61	148	411857.423	1931568.05
43	411772.106	1931587.98	96	411820.053	1931579.48	149	411858.267	1931567.48
44	411772.178	1931587.97	97	411820.35	1931579.4	150	411859.171	1931567.05
45	411773.096	1931587.84	98	411821.319	1931579.14	151	411859.45	1931566.92
46	411773.429	1931587.79	99	411822.287	1931578.88	152	411859.746	1931566.78
47	411774.087	1931587.69	100	411823.256	1931578.61	153	411860.077	1931566.63
48	411775.08	1931587.56	101	411824.231	1931578.39	154	411860.985	1931566.21
49	411776.073	1931587.44	102	411824.912	1931578.26	155	411861.901	1931565.81
50	411777.066	1931587.31	103	411825.198	1931578.2	156	411862.189	1931565.71
51	411777.335	1931587.27	104	411826.133	1931578.01	157	411861.492	1931566.12
52	411778.051	1931587.14	105	411826.471	1931577.94	158	411858.241	1931568.97
53	411779.034	1931586.95	106	411827.066	1931577.81			

Área 290.47m² (0.03 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.20. Coordenadas polígono de desmonte km 49+163 al 49+358. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411797.255	1931608.89	78	411721.909	1931616.48	155	411731.998	1931601.95
2	411796.407	1931609.82	79	411720.951	1931616.18	156	411744.575	1931603.33
3	411795.559	1931610.75	80	411719.961	1931616.02	157	411770.429	1931601.04
4	411794.711	1931611.67	81	411718.972	1931615.87	158	411797.62	1931598.4
5	411793.863	1931612.6	82	411717.996	1931615.65	159	411827.593	1931592.9
6	411793.015	1931613.52	83	411717.412	1931615.49	160	411851.98	1931588.12
7	411792.167	1931614.45	84	411717.031	1931615.38	161	411858.152	1931589.18
8	411791.21	1931614.78	85	411716.081	1931615.04	162	411857.84	1931589.26
9	411790.181	1931614.7	86	411715.131	1931614.7	163	411856.857	1931589.5
10	411789.151	1931614.63	87	411714.186	1931614.34	164	411856.505	1931589.59
11	411788.121	1931614.55	88	411713.228	1931614.04	165	411855.783	1931589.75
12	411787.091	1931614.48	89	411712.279	1931613.69	166	411854.636	1931590
13	411786.06	1931614.4	90	411711.423	1931613.36	167	411853.68	1931590.56
14	411785.027	1931614.31	91	411710.392	1931612.95	168	411853	1931590.96
15	411783.904	1931613.72	92	411709.43	1931612.67	169	411852.695	1931591.14
16	411782.784	1931613.15	93	411708.464	1931612.41	170	411851.697	1931591.69
17	411782.003	1931612.93	94	411707.498	1931612.14	171	411851.337	1931591.88
18	411781.712	1931612.85	95	411706.531	1931611.88	172	411850.711	1931592.28
19	411780.641	1931612.55	96	411706.429	1931611.85	173	411849.79	1931593.06
20	411779.569	1931612.24	97	411705.565	1931611.62	174	411848.855	1931593.83
21	411778.497	1931611.94	98	411704.601	1931611.34	175	411847.907	1931594.57
22	411777.424	1931611.63	99	411703.598	1931611.25	176	411846.947	1931595.31
23	411776.538	1931611.93	100	411702.633	1931610.98	177	411845.973	1931596.02
24	411776.473	1931611.98	101	411701.692	1931610.6	178	411844.988	1931596.72
25	411775.583	1931612.68	102	411700.732	1931610.31	179	411843.99	1931597.4
26	411774.694	1931613.38	103	411699.768	1931610.03	180	411843.657	1931597.62
27	411773.804	1931614.08	104	411698.804	1931609.76	181	411842.981	1931598.06
28	411772.915	1931614.77	105	411697.841	1931609.48	182	411842.118	1931599.26
29	411772.025	1931615.47	106	411696.877	1931609.2	183	411841.314	1931600.73
30	411771.135	1931616.17	107	411695.909	1931608.95	184	411840.306	1931601.51
31	411770.931	1931616.32	108	411694.942	1931608.69	185	411839.28	1931602.27
32	411770.245	1931616.86	109	411693.974	1931608.44	186	411838.233	1931602.97
33	411769.348	1931617.52	110	411693.018	1931608.12	187	411837.064	1931603.19
34	411768.451	1931618.17	111	411692.055	1931607.84	188	411835.891	1931603.4
35	411767.555	1931618.84	112	411691.1	1931607.53	189	411835.533	1931603.46
36	411766.782	1931620.18	113	411690.145	1931607.21	190	411834.719	1931603.6
37	411765.788	1931620.3	114	411689.189	1931606.9	191	411833.61	1931603.73
38	411765.261	1931620.36	115	411688.22	1931606.65	192	411832.351	1931603.87

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
39	411764.794	1931620.42	116	411687.243	1931606.44	193	411831.603	1931604
40	411763.799	1931620.54	117	411686.266	1931606.22	194	411831.181	1931604.07
41	411762.805	1931620.66	118	411685.29	1931606.01	195	411830.008	1931604.24
42	411761.81	1931620.78	119	411684.313	1931605.79	196	411829.649	1931604.29
43	411760.812	1931620.88	120	411683.538	1931605.62	197	411828.963	1931604.4
44	411759.948	1931620.93	121	411683.336	1931605.58	198	411827.974	1931604.55
45	411758.277	1931621.23	122	411682.361	1931605.35	199	411826.9	1931604.24
46	411756.858	1931621.46	123	411681.386	1931605.13	200	411825.834	1931603.96
47	411755.417	1931621.53	124	411680.411	1931604.91	201	411824.824	1931604
48	411753.971	1931621.51	125	411679.436	1931604.69	202	411824.515	1931604.01
49	411752.519	1931621.35	126	411678.544	1931604.08	203	411823.814	1931604.03
50	411751.087	1931621.33	127	411677.605	1931603.68	204	411822.804	1931604.07
51	411749.659	1931621.31	128	411677.424	1931603.61	205	411821.794	1931604.1
52	411748.233	1931621.27	129	411676.667	1931603.29	206	411820.784	1931604.14
53	411746.811	1931621.22	130	411675.728	1931602.9	207	411819.799	1931604.31
54	411745.391	1931621.43	131	411674.79	1931602.5	208	411818.836	1931604.61
55	411744.527	1931621.66	132	411673.851	1931602.11	209	411817.915	1931604.97
56	411744.08	1931621.78	133	411672.913	1931601.72	210	411816.908	1931605.18
57	411743.961	1931621.8	134	411671.974	1931601.32	211	411815.939	1931605.44
58	411743.632	1931621.88	135	411671.417	1931601.09	212	411814.951	1931605.6
59	411742.505	1931622.53	136	411671.036	1931600.93	213	411813.94	1931605.63
60	411741.07	1931622.33	137	411670.118	1931600.44	214	411812.928	1931605.65
61	411739.636	1931622.18	138	411669.064	1931600.59	215	411811.916	1931605.68
62	411738.181	1931622.3	139	411668.055	1931600.52	216	411810.904	1931605.7
63	411736.718	1931622.4	140	411667.05	1931600.44	217	411809.892	1931605.72
64	411735.292	1931622.13	141	411666.045	1931600.36	218	411808.88	1931605.75
65	411733.886	1931621.75	142	411665.08	1931600.09	219	411807.868	1931605.77
66	411732.765	1931619.59	143	411664.059	1931600.08	220	411806.855	1931605.79
67	411731.392	1931619.27	144	411663.028	1931600.12	221	411805.843	1931605.82
68	411730.025	1931618.93	145	411662.02	1931600.05	222	411804.831	1931605.84
69	411728.628	1931618.74	146	411661.83	1931600.02	223	411803.818	1931605.86
70	411728.481	1931618.72	147	411660.648	1931599.77	224	411802.806	1931605.88
71	411727.609	1931618.52	148	411659.17	1931599.5	225	411802.084	1931607.5
72	411726.649	1931618.23	149	411657.638	1931599.4	226	411801.081	1931607.57
73	411725.69	1931617.93	150	411657.195	1931599.28	227	411800.077	1931607.64
74	411724.73	1931617.63	151	411657.882	1931594.76	228	411799.073	1931607.71
75	411723.789	1931617.25	152	411695.243	1931592.54	229	411798.144	1931608.19
76	411723.503	1931617.14	153	411706.834	1931594.69			
77	411722.849	1931616.87	154	411716.119	1931603.98			

Área 2,484.96m² (0.25 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.21. Coordenadas polígono de desmonte km 49+372 al 49+522. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411581.843	1931479.92	65	411624.641	1931517.89	129	411629.716	1931537.06
2	411582.336	1931480.23	66	411625.084	1931518.79	130	411625.427	1931526.36
3	411583.185	1931480.76	67	411625.527	1931519.68	131	411621.387	1931515.67
4	411584.034	1931481.29	68	411625.93	1931520.6	132	411615.912	1931506.05
5	411584.883	1931481.82	69	411626.318	1931521.52	133	411609.743	1931498.69
6	411585.732	1931482.34	70	411626.46	1931521.86	134	411607.944	1931497.28
7	411585.836	1931482.18	71	411626.705	1931522.44	135	411605.555	1931495.39
8	411586.475	1931483.04	72	411627.093	1931523.37	136	411600.727	1931492.09
9	411587.258	1931483.68	73	411627.481	1931524.29	137	411593.911	1931489.6
10	411588.271	1931483.94	74	411627.869	1931525.21	138	411586.005	1931488.23
11	411589.285	1931484.2	75	411628.243	1931526.14	139	411580.328	1931486.75
12	411590.298	1931484.47	76	411628.632	1931527.06	140	411575.17	1931485.17
13	411591.18	1931484.95	77	411629.001	1931527.99	141	411572.158	1931483.8
14	411592.033	1931485.47	78	411629.682	1931528.78	142	411569.112	1931481.98
15	411592.874	1931486.01	79	411629.905	1931529.78	143	411568.809	1931481.8
16	411593.213	1931486.26	80	411630.129	1931530.78	144	411566.365	1931478.99
17	411593.715	1931486.55	81	411631.008	1931531.47	145	411564.245	1931475.71
18	411594.586	1931487.04	82	411631.437	1931532.37	146	411561.762	1931471.79
19	411595.432	1931487.57	83	411631.866	1931533.28	147	411559.699	1931468.39

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
20	411596.272	1931488.12	84	411632.023	1931533.61	148	411557.85	1931463.75
21	411597.126	1931488.64	85	411632.292	1931534.18	149	411556.319	1931459.77
22	411597.977	1931489.16	86	411632.717	1931535.09	150	411556.89	1931460.32
23	411598.793	1931489.75	87	411633.143	1931535.99	151	411557.535	1931460.94
24	411599.612	1931490.32	88	411633.568	1931536.9	152	411558.156	1931461.58
25	411600.456	1931490.86	89	411633.993	1931537.8	153	411558.455	1931461.9
26	411601.288	1931491.41	90	411634.089	1931538.01	154	411558.779	1931462.22
27	411602.133	1931491.95	91	411634.387	1931538.64	155	411559.419	1931462.84
28	411602.987	1931492.47	92	411634.786	1931539.49	156	411560.022	1931463.5
29	411603.841	1931492.99	93	411634.843	1931539.61	157	411560.457	1931464.1
30	411604.199	1931493.21	94	411635.268	1931540.52	158	411560.511	1931464.18
31	411604.751	1931493.54	95	411635.61	1931541.46	159	411560.562	1931464.27
32	411605.666	1931494.18	96	411635.824	1931542.47	160	411560.555	1931464.25
33	411606.569	1931494.83	97	411636.281	1931543.36	161	411561.09	1931465.01
34	411607.467	1931495.48	98	411636.567	1931543.91	162	411561.597	1931465.81
35	411608.337	1931496.15	99	411636.754	1931544.24	163	411562.409	1931466.24
36	411608.35	1931496.16	100	411637.251	1931545.11	164	411562.532	1931466.57
37	411609.217	1931496.86	101	411637.748	1931545.98	165	411563.047	1931466.9
38	411610.067	1931497.57	102	411638.245	1931546.85	166	411563.741	1931467.48
39	411610.86	1931498.35	103	411638.713	1931547.74	167	411564.435	1931468.07
40	411611.673	1931499.11	104	411638.998	1931548.28	168	411564.898	1931468.45
41	411612.47	1931499.88	105	411639.178	1931548.63	169	411565.142	1931468.64
42	411613.249	1931500.67	106	411639.654	1931549.53	170	411565.869	1931469.18
43	411613.989	1931501.49	107	411640.115	1931550.39	171	411566.597	1931469.73
44	411614.743	1931502.3	108	411640.585	1931551.28	172	411567.327	1931470.28
45	411615.066	1931502.64	109	411641.037	1931552.17	173	411568.147	1931470.85
46	411615.501	1931503.11	110	411641.49	1931553.06	174	411568.968	1931471.43
47	411615.605	1931503.23	111	411641.943	1931553.96	175	411569.788	1931472
48	411616.124	1931503.84	112	411642.396	1931554.85	176	411570.32	1931472.38
49	411616.22	1931503.95	113	411642.857	1931555.74	177	411570.609	1931472.58
50	411616.938	1931504.79	114	411643.323	1931556.62	178	411571.432	1931473.15
51	411617.648	1931505.64	115	411643.79	1931557.51	179	411572.254	1931473.72
52	411618.339	1931506.51	116	411644.12	1931558.11	180	411573.077	1931474.29
53	411619.006	1931507.39	117	411645.221	1931559.76	181	411573.899	1931474.86
54	411619.626	1931508.31	118	411646.538	1931561.95	182	411574.722	1931475.43
55	411620.226	1931509.24	119	411649.423	1931565.41	183	411575.544	1931476
56	411620.805	1931510.18	120	411653.343	1931568.88	184	411576.393	1931476.53
57	411621.365	1931511.14	121	411654.325	1931569.67	185	411577.242	1931477.06
58	411621.901	1931512.1	122	411648.556	1931566.75	186	411578.091	1931477.59
59	411622.404	1931513.09	123	411645.453	1931563.25	187	411578.94	1931478.12
60	411622.886	1931514.08	124	411642.132	1931558.35	188	411579.789	1931478.64
61	411623.342	1931515.09	125	411640.563	1931556.04	189	411580.638	1931479.17
62	411623.708	1931515.97	126	411637.508	1931551.14	190	411580.932	1931479.36
63	411623.759	1931516.09	127	411634.848	1931546.88	191	411581.487	1931479.7
64	411624.199	1931516.99	128	411630.715	1931538.97			

Area 477.85 (0.05 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla II.22. Coordenadas polígono de desmonte km 49+589 al 49+820. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411462.425	1931295.87	99	411486.242	1931372.7	197	411409.695	1931223.31
2	411462.539	1931296.85	100	411486.837	1931373.51	198	411410.304	1931224.11
3	411462.541	1931296.87	101	411487.431	1931374.31	199	411410.913	1931224.91
4	411462.698	1931297.86	102	411488.025	1931375.12	200	411411.526	1931225.71
5	411462.848	1931298.85	103	411488.054	1931375.16	201	411412.157	1931226.49
6	411462.939	1931299.85	104	411488.62	1931375.92	202	411412.788	1931227.27
7	411463.03	1931300.85	105	411489.223	1931376.72	203	411413.545	1931227.93
8	411463.117	1931301.85	106	411489.786	1931377.55	204	411414.438	1931228.46
9	411463.2	1931302.86	107	411490.357	1931378.38	205	411415.132	1931229.18
10	411463.241	1931303.34	108	411490.967	1931379.17	206	411415.826	1931229.9
11	411463.263	1931303.87	109	411491.577	1931379.96	207	411416.521	1931230.62
12	411463.256	1931304.89	110	411491.789	1931380.24	208	411417.215	1931231.34
13	411463.249	1931305.91	111	411492.186	1931380.75	209	411417.82	1931231.97

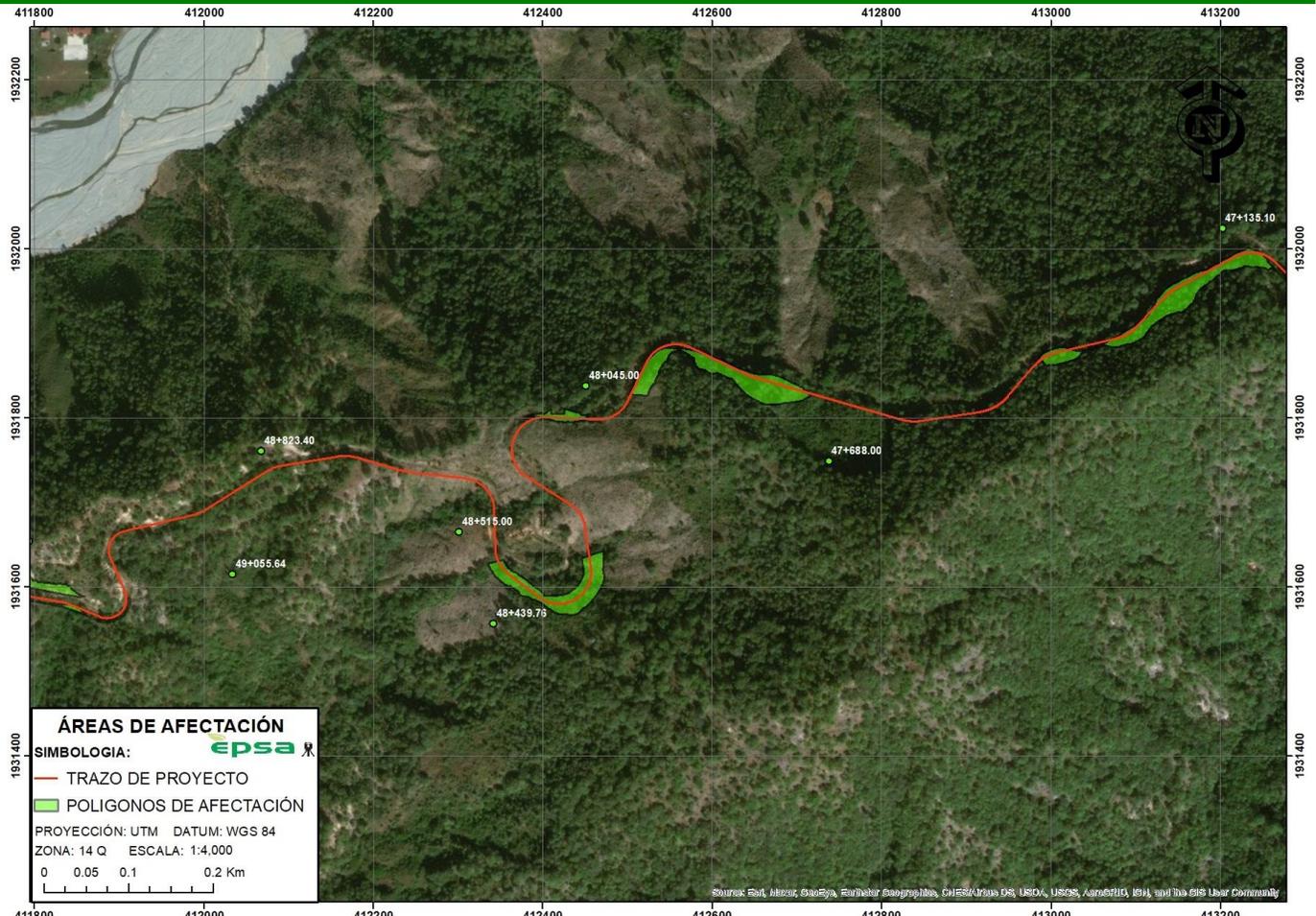
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
14	411463.242	1931306.93	112	411492.795	1931381.55	210	411418.603	1931232.78
15	411463.235	1931307.95	113	411493.404	1931382.34	211	411419.298	1931233.5
16	411463.228	1931308.98	114	411493.957	1931383.18	212	411419.992	1931234.22
17	411463.221	1931310	115	411494.541	1931383.99	213	411420.686	1931234.94
18	411463.265	1931311.01	116	411494.917	1931384.39	214	411421.38	1931235.66
19	411463.519	1931311.98	117	411495.245	1931384.71	215	411422.075	1931236.38
20	411463.754	1931312.95	118	411495.969	1931385.41	216	411422.769	1931237.1
21	411463.952	1931313.93	119	411496.693	1931386.11	217	411423.463	1931237.82
22	411464.135	1931314.92	120	411497.417	1931386.81	218	411424.01	1931238.68
23	411464.271	1931315.91	121	411498.104	1931387.54	219	411424.685	1931239.42
24	411464.311	1931316.92	122	411498.764	1931388.3	220	411425.377	1931240.14
25	411464.35	1931317.93	123	411499.308	1931389.14	221	411426.249	1931240.69
26	411464.376	1931318.95	124	411499.799	1931390.03	222	411426.992	1931241.36
27	411464.33	1931319.98	125	411500.289	1931390.92	223	411427.733	1931242.04
28	411464.321	1931321	126	411500.779	1931391.81	224	411428.474	1931242.71
29	411464.616	1931321.19	127	411501.269	1931392.7	225	411429.216	1931243.38
30	411465.534	1931321.77	128	411501.813	1931393.55	226	411429.918	1931244.1
31	411465.068	1931322.89	129	411502.431	1931394.33	227	411430.239	1931244.42
32	411464.86	1931323.95	130	411503.046	1931395.12	228	411430.614	1931244.81
33	411465.241	1931324.53	131	411503.642	1931395.93	229	411431.307	1931245.54
34	411465.471	1931324.85	132	411504.236	1931396.73	230	411432.001	1931246.26
35	411465.718	1931325.82	133	411504.818	1931397.55	231	411432.699	1931246.97
36	411465.965	1931326.79	134	411505.401	1931398.36	232	411433.399	1931247.69
37	411466.212	1931327.76	135	411505.977	1931399.18	233	411434.099	1931248.4
38	411466.459	1931328.73	136	411506.498	1931400.05	234	411434.77	1931249.09
39	411466.666	1931329.54	137	411507.117	1931400.83	235	411434.799	1931249.11
40	411466.706	1931329.7	138	411507.672	1931401.67	236	411435.499	1931249.83
41	411466.953	1931330.67	139	411508.226	1931402.51	237	411436.2	1931250.54
42	411467.199	1931331.64	140	411508.962	1931403.2	238	411436.901	1931251.25
43	411467.446	1931332.61	141	411509.817	1931403.79	239	411437.603	1931251.97
44	411467.693	1931333.58	142	411510.672	1931404.39	240	411438.305	1931252.68
45	411467.94	1931334.55	143	411511.326	1931405.14	241	411439.007	1931253.39
46	411468.187	1931335.52	144	411511.934	1931405.94	242	411439.329	1931253.72
47	411468.222	1931335.66	145	411512.537	1931406.74	243	411439.696	1931254.12
48	411468.434	1931336.49	146	411513.173	1931407.51	244	411440.373	1931254.85
49	411468.681	1931337.46	147	411513.814	1931408.28	245	411441.067	1931255.57
50	411468.928	1931338.43	148	411514.455	1931409.04	246	411441.766	1931256.29
51	411469.175	1931339.4	149	411515.096	1931409.81	247	411442.446	1931257.02
52	411469.422	1931340.37	150	411515.589	1931410.42	248	411443.125	1931257.76
53	411469.669	1931341.34	151	411515.075	1931410.01	249	411443.851	1931258.51
54	411469.778	1931341.77	152	411507.409	1931404.02	250	411444.573	1931259.29
55	411469.918	1931342.31	153	411501.267	1931398.46	251	411445.291	1931260.14
56	411470.169	1931343.28	154	411495.609	1931392.19	252	411445.616	1931260.54
57	411470.42	1931344.25	155	411488.276	1931383.01	253	411445.991	1931261
58	411470.671	1931345.22	156	411481.842	1931374.32	254	411446.672	1931261.87
59	411470.922	1931346.19	157	411478.201	1931368.89	255	411447.334	1931262.76
60	411471.083	1931346.81	158	411475.162	1931364.36	256	411447.977	1931263.66
61	411471.15	1931347.12	159	411471.143	1931359.6	257	411448.637	1931264.54
62	411471.345	1931347.98	160	411470.169	1931357.9	258	411449.283	1931265.44
63	411471.558	1931348.84	161	411467.581	1931353.38	259	411449.91	1931266.35
64	411471.786	1931349.7	162	411465.61	1931349.76	260	411450.519	1931267.27
65	411471.61	1931350.67	163	411463.674	1931345.15	261	411451.108	1931268.21
66	411472.009	1931351.48	164	411462.949	1931343.42	262	411451.657	1931269.17
67	411472.339	1931352.31	165	411462.209	1931335.95	263	411452.163	1931270.1
68	411472.667	1931353.14	166	411461.677	1931328.42	264	411452.185	1931270.14
69	411473.004	1931353.96	167	411461.453	1931325.66	265	411452.431	1931270.6
70	411473.506	1931354.72	168	411461.186	1931322.39	266	411452.71	1931271.12
71	411474.006	1931355.46	169	411460.242	1931313.29	267	411453.212	1931272.1
72	411474.407	1931356.25	170	411458.563	1931303.01	268	411453.69	1931273.1
73	411474.464	1931356.36	171	411457.086	1931294.81	269	411454.174	1931274.09
74	411474.831	1931357.07	172	411455.459	1931288.77	270	411454.785	1931275.04
75	411475.061	1931357.5	173	411452.54	1931280.26	271	411455.644	1931275.9
76	411475.227	1931357.81	174	411450.158	1931273.41	272	411456.415	1931276.81
77	411475.247	1931357.84	175	411445.059	1931264.07	273	411456.974	1931277.81

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
78	411475.646	1931358.58	176	411443.431	1931261.78	274	411457.511	1931278.83
79	411476.097	1931359.33	177	411441.157	1931258.57	275	411458.029	1931279.87
80	411476.634	1931360.03	178	411431.825	1931249.82	276	411458.512	1931280.92
81	411477.182	1931360.73	179	411424.747	1931243.4	277	411458.949	1931281.99
82	411477.739	1931361.41	180	411417.97	1931237.2	278	411459.365	1931283.08
83	411478.287	1931362.09	181	411416.444	1931235.78	279	411459.708	1931284.16
84	411478.768	1931362.81	182	411408.97	1931228.85	280	411459.713	1931284.18
85	411479.266	1931363.52	183	411403.176	1931223.09	281	411459.886	1931285.16
86	411479.779	1931364.22	184	411401.52	1931221.09	282	411460.124	1931286.14
87	411480.307	1931364.91	185	411403.337	1931215.97	283	411460.466	1931287.09
88	411480.85	1931365.58	186	411403.817	1931216.48	284	411460.811	1931288.04
89	411481.153	1931365.95	187	411404.066	1931216.74	285	411461.142	1931288.99
90	411481.44	1931366.3	188	411404.503	1931217.2	286	411461.442	1931289.95
91	411482.079	1931367.07	189	411405.189	1931217.93	287	411461.595	1931290.41
92	411482.692	1931367.86	190	411405.875	1931218.66	288	411461.722	1931290.91
93	411483.28	1931368.67	191	411406.532	1931219.42	289	411461.909	1931291.89
94	411483.867	1931369.48	192	411407.187	1931220.17	290	411462.073	1931292.88
95	411484.305	1931370.08	193	411407.843	1931220.93	291	411462.193	1931293.88
96	411484.456	1931370.29	194	411408.279	1931221.43	292	411462.309	1931294.88
97	411485.052	1931371.09	195	411408.495	1931221.69			
98	411485.647	1931371.9	196	411409.086	1931222.51			

Área 915.37 m² (0.09 Ha). Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia



Mapa II.1. Áreas de afectación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 47+000.



Mapa II.1. Áreas de afectación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del 47+100 al km 49+000.



Mapa II.1. Áreas de afectación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 49+000 al km 50+000.

Cabe señalar que para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas de construcción hasta la línea de cerros, su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. Para el presente proyecto existirán cortes de hasta 27 m y terraplenes significativos de hasta 23 m, esto se puede observar en el archivo de secciones incluido en el apartado de anexos.

El área del proyecto se localiza en una zona de Vegetación de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000 las siguientes especies: **pino (*Pinus hartwegii*)**, **pino chino (*Pinus teocote*)**, **encino prieto (*Quercus laeta*)**, **encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*)**, **encino blanco (*Quercus obtusata*)**, **capulín blanco (*Vitex hemsleyi*)**, **palo blanco (*Lysiloma divaricata*)**, **guajillo (*Acacia coulteri*)**, **cedro (*Cedrela mexicana*)**, **tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*)**, **higuerilla (*Ricinus communis*)** y **zacate colorado (*Heteropogon contortus* en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada con basura y ganado. (Ver Anexo Fotográfico). Para el desarrollo del mismo, se realizará el derribo de 1,412 individuos en 5.52 hectáreas de área de zona arbolada (27.60%), por lo cual Se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en el Anexo Planos se observan planos con las mismas.**

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000 proyectado tendrá una longitud total de 5 km, y se desarrollara sobre en camino existente en tramos aislados, únicamente se realizaran las ampliaciones y rectificaciones necesarias para tener un ancho de 7m, realizando con esto la afectación de la superficie a emplear por el camino que representa una superficie de desmonte en área arbolada de 5.52 hectáreas (27.60%). Las características del camino actual y el proyectado se observa en la tabla II.23.

Tabla II.23. Características del camino actual y el proyectado.

Camino Actual.	Camino Proyectado.
Camino de terracería de 6m de ancho promedio.	Carretera Tipo: C
Longitud total: 5 km	Longitud total: 5 km
Velocidad: No especificada	Velocidad: 40 km/hr.
Curvatura máxima: No especificada	Curvatura máxima: 30° 00'
Ancho de corona: 6 m	Ancho de corona: 7 m
Espesor de pavimento: no especificado	Espesor de pavimento: 0.25 m
Espesor de subrasante: no especificada	Espesor de subrasante: 30 cm
Pendiente gobernadora: no especificada	Pendiente gobernadora: 8 %
Pendiente máxima: No especificada	Pendiente máxima: 12 %

II.1.2. Justificación.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la construcción del camino mejoraran su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.

El objetivo de este proyecto es que las comunidades de Omiltemi y Jaleaca de Catalán cuenten con un servicio, que les permita tener una vialidad que mejore su intercambio comercial, social, educacional y de salud.

II.1.3 Ubicación Física.

La ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000, se observa en plano topográfico y planos del proyecto, en la imagen 2 así como en los mapas II.6, II.7 y II.8.

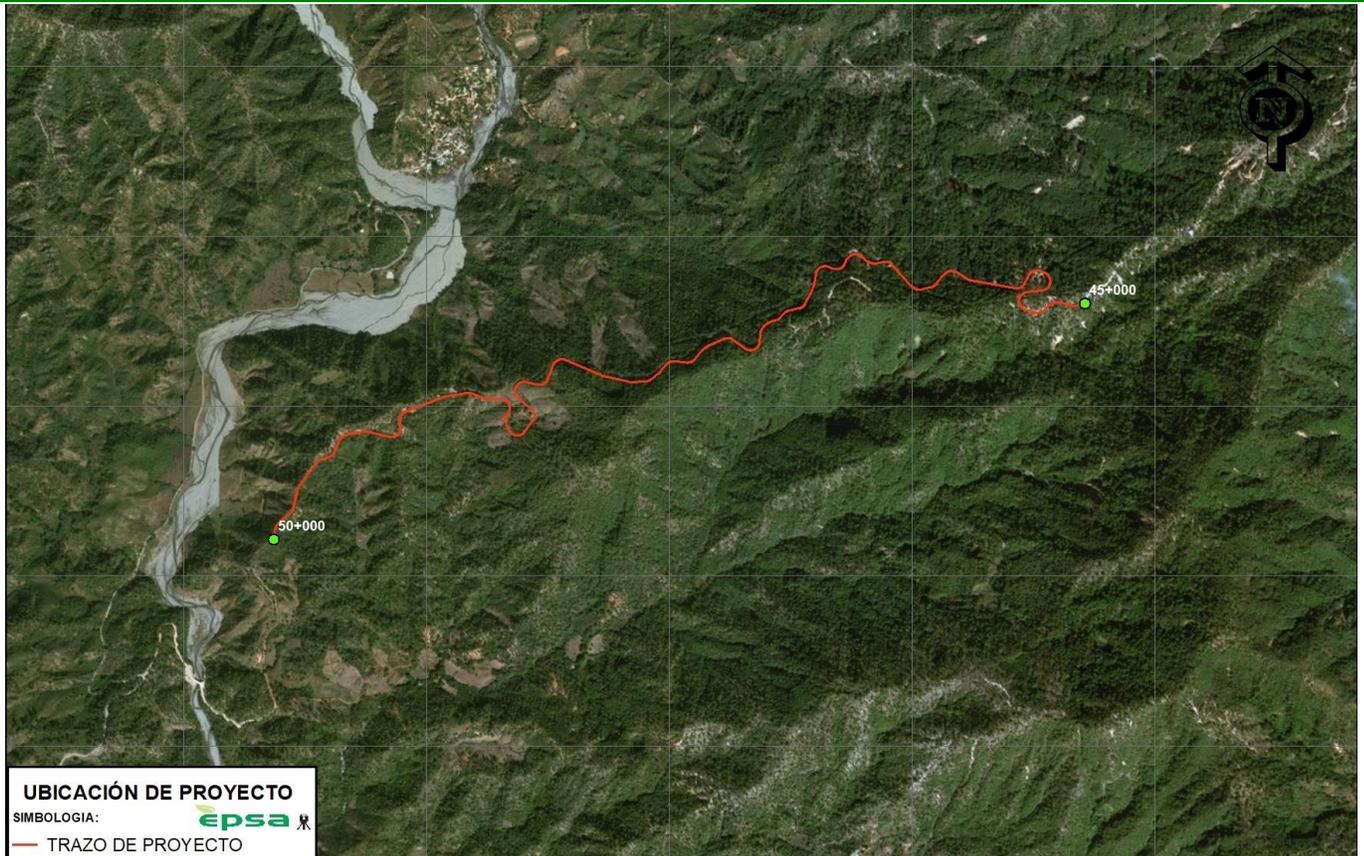
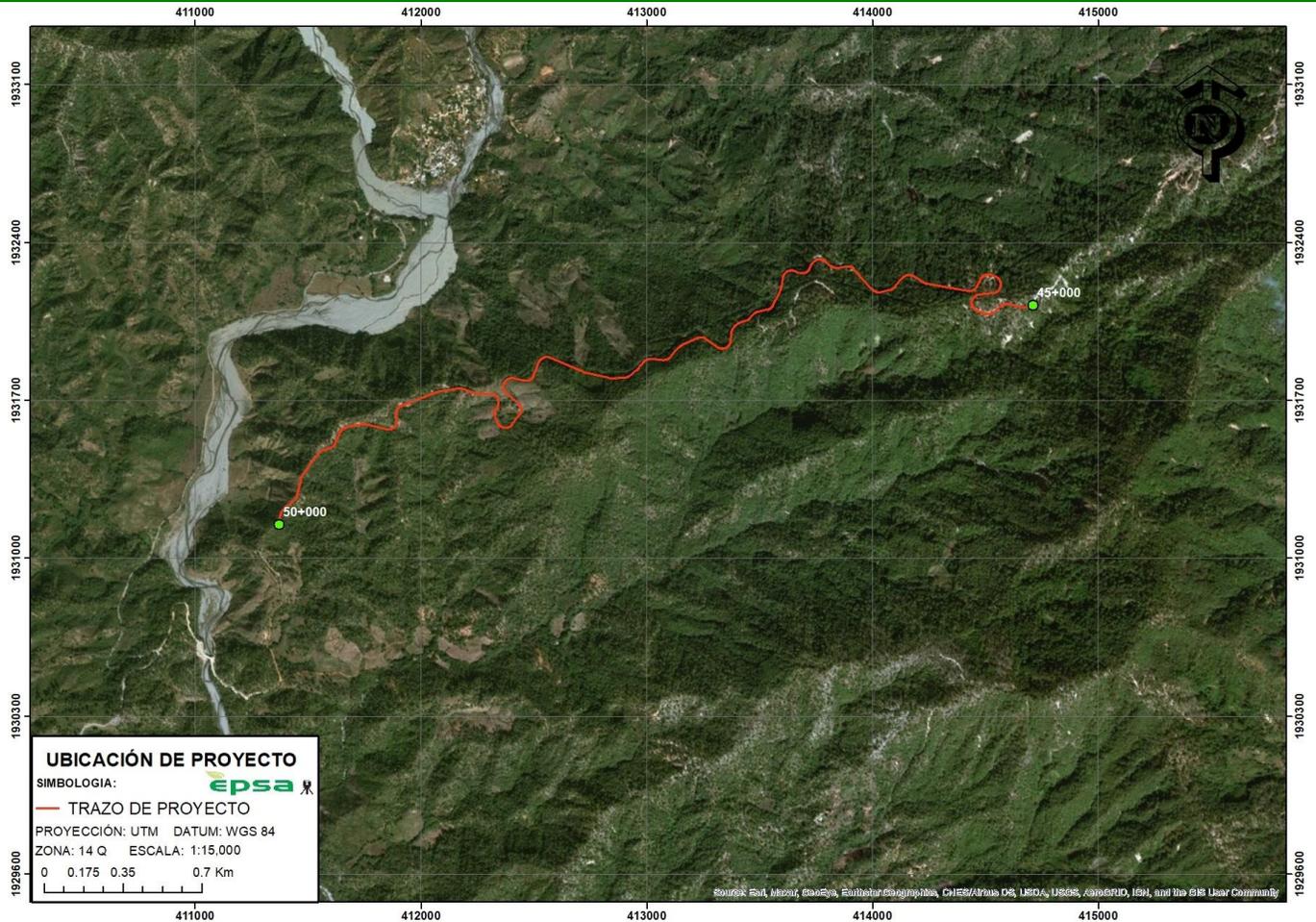


Imagen 2. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000.



Mapa II.6. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000.



Mapa II.7. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000 en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.



Mapa II.8. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000 en el Estado de Guerrero.

El proyecto se desarrolla en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, en lo que representa el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, el proyecto en total se encuentra en la Región Hidrológica 20 Costa Chica de Guerrero. Las coordenadas UTM del camino se observan en la tabla II.24.

Tabla II.24. Coordenadas UTM del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	48+000	412472.23	1931805.24
45+500	414484.521	1932244.47	48+500	412342.981	1931671.81
46+000	414051.338	1932183.7	49+000	411905.108	1931666.16
46+500	413623.754	1932272.59	49+500	411570.426	1931478.55
47+000	413318.551	1931936.06	50+000	411301.555	1931071.88
47+500	412902.718	1931805.24			

Datum es WGS 84, Zona 14.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero se observan en la tabla II.25.

Tabla II.25. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	47+568	412835.015	1931796.25
45+033	414679.311	1932114.47	47+765	412645.773	1931849.5
45+136	414578.931	1932132.42	47+875	412544.255	1931885.25
45+226	414504.488	1932085.59	47+978	412485.323	1931803.76
45+309	414438.046	1932128.34	48+111	412365.202	1931774.18
45+384	414489.528	1932180.55	48+239	412444.351	1931686.15
45+467	414512.249	1932251.68	48+348	412438.168	1931585.52
45+568	414441.268	1932192.89	48+456	412347.786	1931629.33
45+768	414243.425	1932216.54	48+547	412332.489	1931716.54
45+870	414152.198	1932258	48+648	412235.321	1931737.47
45+956	414091.764	1932199.32	48+717	412168.778	1931755.19
46+038	414013.872	1932178.85	48+804	412082.714	1931741.38
46+187	413913.506	1932287.2	48+907	411994.572	1931688.14
46+226	413835.808	1932289.59	49+020	411889.41	1931654.03
46+347	413762.801	1932322.78	49+110	411901.02	1931570.04
46+428	413694.841	1932281.52	49+178	411838.466	1931580.42
46+511	413613.791	1932266.25	49+276	411744.457	1931597.16
46+606	413587.53	1932176.96	49+371	411650.028	1931574.02
46+684	413549.95	1932111.25	49+449	411611.8	1931506.61
46+840	413406.677	1932047.31	49+517	411556.404	1931468.83
46+975	413342.925	1931933.79	49+656	411469.135	1931359.8
47+097	413242.557	1931995.73	49+746	411447.954	1931272.95
47+210	413141.303	1931949.27	49+840	411384.96	1931203.01
47+282	413090.099	1931899.43	49+909	411360.937	1931139.07
47+384	412992.014	1931872	49+990	411304.918	1931080.5
47+467	412934.218	1931813.66	50+000	411301.555	1931071.88

Datun es WGS 84, Zona 14.

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión requerida aproximada será de \$ 46'234,434.19 C/IVA (Cuarenta y seis millones doscientos treinta y cuatro mil doscientos treinta y cuatro pesos ¹⁹/₁₀₀ M.N).

II.2 Características Particulares del Proyecto, Plan o Programa.

Selección del Sitio.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "C". La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a las comunidades de Omiltemi y Jaleaca.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

Dimensiones del Proyecto.

La superficie a afectar es de 5.52 hectáreas en áreas de zona arbolada (27.6%), esta superficie se localiza en una zona con vegetación de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para la Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000 las siguientes especies: pino (*Pinus hartwegii*), pino chino (*Pinus teocote*), encino prieto (*Quercus laeta*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus obtusata*), capulín blanco (*Vitex hemsleyi*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), guajillo (*Acacia coulteri*), cedro (*Cedrela mexicana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), higuera (*Ricinus communis*) y zacate colorado (*Heteropogon contortus*) en un estado de conservación de bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. (Ver Anexo Fotográfico), que se encuentran ubicados en la zona adyacentes a la zona del proyecto. Esta superficie se obtiene de sumar los desmontes tanto del camino como los necesarios para dar pendiente a los cortes y terraplenes, los patios de maniobras y almacenes temporales estarán en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía del camino.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 35,000.00 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 17.50% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 5,000 m por el ancho de calzada de 7 m, La superficie total es de 200,000.00 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 5,000 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Guerrero realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en las tablas II.26 y II.27.

Tabla II.26. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (5,000 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 200,000.00 m ²):	20 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros:	9.88 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (5,000 m de longitud X 7.00 m de ancho de corona):	3.5 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	5.52 hectáreas en áreas arboladas. Que representa el 27.63% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m ² para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (200,000.00 m ² -35,000.00 m ² =165,000.00 m ²).	16.5 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal.	
Superficies de afectación a vegetación forestal: Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (98,782.91 m ² -15,642.16 m ² -27,940.38=55,200.36 m ²):	5.52 hectáreas (27.60%).
Superficie no forestal: es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (15,642.16 m ² +27,940.38=43,582.55 m ²):	4.36 hectáreas (21.79%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Tabla II.27. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m ²)	Superficie entre línea de ceros (m ²)	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potrero existente y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total
Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca	5,000	200,000.00	98,782.91	55,200.36	27.60	27,940.38	13.97	15,642.16	7.82

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m ²)	Superficie entre línea de ceros (m ²)	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potrero existente y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total
de Catalán									
Total	5,000	200,000.00	98,782.91	55,200.36	27.60	27,940.38	13.97	15,642.16	7.82

Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Actualmente se cuenta con una vialidad existente que va de Chilpancingo, en dirección hacia Jaleaca, pasando por Omiltemi y Amojileca. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Bosque de Pino-Encino.
- Bosque de Encino-Pino.
- Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

Características particulares del proyecto.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en las tablas II.28 y II.29.

Tabla II.28. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	<p>1. Características generales.</p> <p>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto. El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular.</p> <p>b) Dimensiones.</p> <p>b.1) Longitud total. El camino tiene una longitud total de 5 km.</p> <p>b.2) Longitud por tramo. Un tramo: Camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán 5 km.</p> <p>b.3) Ancho de la calzada. 7 m.</p> <p>b.4) Ancho de la corona. 7 m.</p> <p>Recorrido, trazo y secciones.</p> <p>a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera. El Camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 5,000 m.</p> <p>b) Dimensiones del derecho de vía. 20 m a cada lado del eje del camino.</p> <p>Camino.</p> <p>a) Corona. El ancho de corona es de 7 m.</p> <p>b) Subcorona. 7 m.</p> <p>c) Calzada. La calzada mide 7 m.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p>d) Cunetas y contracunetas. Cunetas: Dimensiones y Características: Ancho: 1. Talud: 3:1. Espesor: 0.10. Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm². No se proponen contracunetas debido a que no existirán cortes altos.</p> <p>e) Taludes. Terraplén: 1.5:1. De corte: 0.5:1.</p> <p>f) Partes complementarias. Cunetas: Ancho: 1 Espesor: 0.10. Talud: 3:1 Longitud: 1.00. Concreto: f'c: 150 kg/cm². Bordillos: Base: 0.20 Corona: 0.12. Altura: 0.25 Perforación al centro Ø: 0.08. Concreto: f'c: 150 kg/cm². Guarniciones: Ancho: 0.80 Ancho: 0.10. Espesor: 0.15 Altura: 0.10. Longitud Promedio: 1.18 Longitud Promedio: 2.87. Concreto: f'c: 150 kg/cm².</p> <p>g) Tipo de pavimento. Concreto asfáltico.</p> <p>h) Acotamiento. El proyecto no propone la existencia de acotamientos.</p> <p>i) Velocidad máxima permitida. 40 km/hora.</p> <p>j) Pendientes máximas y mínimas. 9% máxima, 8% gobernadora.</p> <p>k) Grado de curvatura. 30° 00'.</p> <p>2. Parámetros de operación. a) Capacidad operativa. Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 8.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años.</p> <p>b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios. 500 vehículos.</p> <p>c) Tipo de vehículos. Carga tipo pick up y particular.</p> <p>3. Infraestructura adicional. 3.1 Intersecciones. a) Áreas de maniobra. No aplica.</p> <p>b) Elementos para el proyecto en una intersección. No aplica.</p> <p>c) Entronques a nivel. La construcción del camino comenzará en el kilómetro 45+000, sobre el camino que va de Chilpancingo a Jaleaca, terminando sobre el km 50+000 del mismo camino</p> <p>d) Entronques a desnivel. No aplica.</p> <p>e) Pasos a nivel. No aplica.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																																						
	<p>f) Pasos a desnivel. No aplica.</p> <p>g) Pasos inferiores. No aplica.</p> <p>h) Pasos superiores. No aplica.</p> <p>i) Pasos vehiculares. El camino se encuentra conectado con el Municipio de Chilpancingo de los Bravo y comunicará a los poblados de Omiltemi, Amojileca y Jaleaca.</p> <p>j) Pasos para ferrocarril. El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p>3.2 Servicios complementarios y accesos.</p> <p>a) Servicios. No Aplica.</p> <p>b) Instalaciones marginales. No Aplica.</p> <p>c) Accesos. No Aplica.</p> <p>d) Estacionamientos. No Aplica.</p> <p>e) Paraderos de autobuses. No Aplica.</p> <p>f) Zonas de descanso. No Aplica.</p> <p>g) Sanitarios. No Aplica.</p> <p>h) Estaciones de servicio de combustibles. No Aplica.</p> <p>i) Rampas de emergencia. No Aplica.</p> <p>j) Letreros y señalizaciones.</p> <table border="1" data-bbox="581 1318 1336 1535"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.</td> <td>m</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>10,000</td> </tr> <tr> <td>Vialeta bidireccional</td> <td>Pza</td> <td>1,072</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.</td> <td>Pza</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas.</td> <td>m</td> <td>1,615</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>568</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa</td> <td>pza</td> <td>374</td> </tr> </tbody> </table> <p>k) Casetas. No Aplica.</p> <p>l) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.</p> <p>3.3 Obras especiales.</p> <p>a) Obras de drenaje menor y mayor.</p> <table border="1" data-bbox="444 1766 1474 1913"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45+129.30</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.65m</td> <td>8</td> <td>47+045.00</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.5m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>45+530</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.37m</td> <td>9</td> <td>48+493.76</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>18.73m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>45+908</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>9.13m</td> <td>10</td> <td>48+515</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>10.34m</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>46+404.70</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>14.6m</td> <td>11</td> <td>48+823.40</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>17.55m</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>46+700.03</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.55m</td> <td>12</td> <td>49+055.64</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>11.85m</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>47+135.10</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.91m</td> <td>13</td> <td>49+264.98</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.54m</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000	Vialeta bidireccional	Pza	1,072	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6	Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615	Indicadores de alineamiento.	Pza	568	Indicador de curva peligrosa	pza	374	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m	2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m	3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m	4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m	5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m	6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																																																																																					
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000																																																																																					
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000																																																																																					
Vialeta bidireccional	Pza	1,072																																																																																					
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40																																																																																					
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20																																																																																					
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6																																																																																					
Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615																																																																																					
Indicadores de alineamiento.	Pza	568																																																																																					
Indicador de curva peligrosa	pza	374																																																																																					
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud																																																																																
1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m																																																																																
2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m																																																																																
3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m																																																																																
4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m																																																																																
5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m																																																																																
6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m																																																																																

Tipo de Vía de Comunicación	Información																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>47+688.00</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>9.05m</td> <td>14</td> <td>49+495</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.74m</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el proyecto no existen obras de drenaje mayor.</p> <p>El proyecto no cruzara con postes de transmisión.</p>	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud										
7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m										

Tabla II.29. Obras y actividades provisionales y asociadas.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso.	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que precisamente el proyecto trata sobre la ampliación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán. Para llegar al sitio del proyecto, se cuenta con la carretera que viene del Municipio de Chilpancingo de los Bravo en dirección hacia Jaleaca.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras.	<p>Características constructivas: se construirá un almacén y se ocupará como patio de maquinaria y equipos, con tablonos de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Se utilizará una superficie de 400 m², desprovista de vegetación o bien en alguno de los poblados que cruzan el camino.</p> <p>Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m² con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable.</p> <p>En caso de generar <i>in situ</i> residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de sólido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén temporal con las mismas características al especificado arriba y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.</p>
Campamentos, dormitorios, comedores.	Debido a que el personal que realizará las actividades de construcción del camino será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentarán casas en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.
Instalaciones sanitarias.	Para servicio de los trabajadores, se rentarán sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
Bancos de material	<p>Los bancos que se mencionan a continuación se desprenden del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Guerrero y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación, su ubicación se muestra en la imagen 3.</p> <p>Banco de materiales No. 39, de Nombre Rio Zumpango, sobre la carretera Cuernavaca-Chilpancingo, sobre el km 205+600, desviación izquierda a 180m, el tipo de material es grava – arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Sub-base, Base, Concreto asfáltico, Mezcla asfáltica en el lugar y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 66, de Nombre La Presa, sobre la carretera Cuernavaca-Chilpancingo, sobre el km 221+300, desviación derecha a 500m, el tipo de material es Caliza, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Revestimiento, Sub-base, Base y concreto hidráulico.</p> <p>Agua para concretos y compactaciones: El suministro se realizará mediante proveedores locales.</p>
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No aplica ya que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos.	<p>Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no. Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo. A continuación, se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos:</p> <p>Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos. La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio, así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un residuo no peligroso.</p> <p>Residuos sólidos. El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionarán a los pobladores los cuales las pueden reutilizar para contener su basura. Residuo no peligroso.</p>

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	<p>Basura. Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 L que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso.</p> <p>Mantenimiento de equipo. Esta actividad será generadora de, textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocarán en contenedores de 200L los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso.</p> <p>Residuos líquidos. Aguas residuales. Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.</p> <p>Acabados. Para los acabados del proyecto se utilizarán pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200L estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.</p>
Ductos para sustancias peligrosas.	No aplica
Subestaciones eléctricas.	No aplica
Líneas de transmisión.	No aplica
Otras.	No aplica

Utilización de explosivos.

No será necesario el uso de explosivos para el desarrollo de la obra.

II.2.1 Programa de Trabajo.

El programa de trabajo contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática. De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos, en la tabla II.30, se observa esto.

Tabla II.30. Programa de trabajo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán.

Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios.	■							
Terracerías.								
Despalme.		■						
Cortes, P.U.O.T.								
Terraplenes (Formación y Compactación).								
Terraplenes compactados al 90%.		■	■					
Subrasante compactada al 95%.								
Obras de drenaje precio por unidad de obra terminada.								
Excavado, cualquiera que sea su clasificación y profundidad.			■	■				
Concreto en obras de drenaje fc=100, 150 y 250kg/cm ² .								
Rellenos.								
Para protección de las obras de drenaje.			■	■				
Concreto hidráulico.								
Bordillos, Cunetas y lavaderos.				■	■			
Pavimentos.								
Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%), del banco que elija el contratista.				■	■			
Materiales asfálticos precio por unidad de obra terminada.								
Riego de impregnación, por unidad de obra terminada.					■	■		
Carpeta asfáltica con mezcla en caliente.							■	■

Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
Señalamiento (precio por unidad de obra terminada).								
Señales verticales bajas, Preventivo.								
Señales verticales bajas, Restrictivo.								
Señales verticales bajas, Informativo.								
Señales verticales bajas, indicador de alineamiento OD-6 de concreto.								
Defensa metálica de lámina galvanizada de 2 crestas y 2 hiladas.								
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.								
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.								
Rescate y reforestación.								
Rescate.								
Reforestación.								

II.2.2 Representación Gráfica Regional.

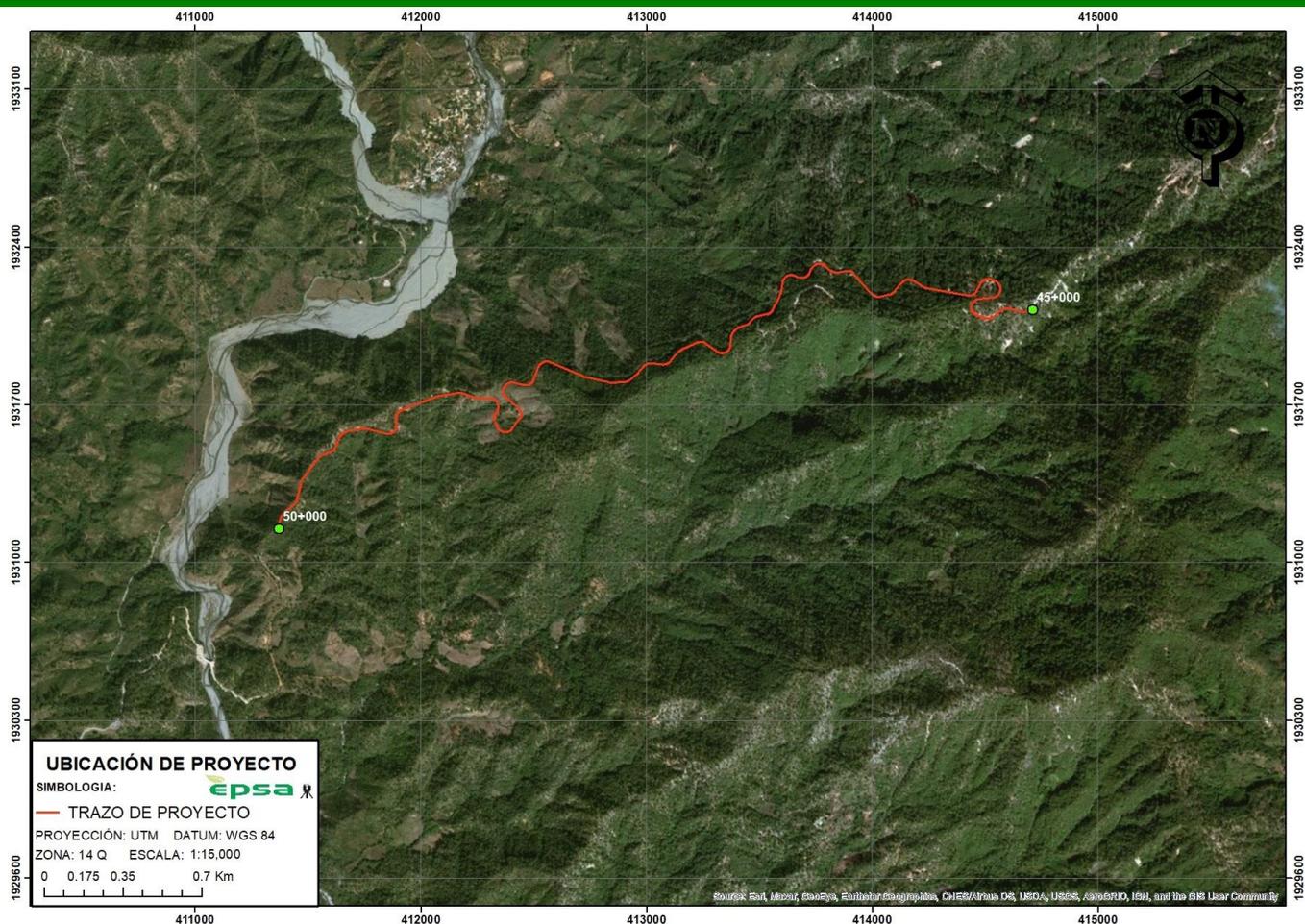
La representación regional del área en donde se ubicará el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se observa en el mapa II.9.



Mapa II.9. Representación regional del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

II.2.3 Representación Gráfica Local.

La representación local donde se ubicará el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se observa en el mapa II.10.



Mapa II.10. Representación gráfica local del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán km. 45+000 al 50+000

II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.

Desmontes, despalmes.

En el anexo fotográfico se observa la imagen de las zonas a desmontar.

Superficie que se afectarán.

a) Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino 5 km, por lo que la superficie total será de 20 hectáreas. Ver tabla II.6.

Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

Se tendrá un área de afectación por actividades de proyecto entre líneas de ceros de 9.88 hectáreas. Ver tabla II.6.

b) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada de afectación.

La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 5.52 hectáreas, correspondientes a áreas de zona arbolada (27.60%). Ver tabla II.6.

c) Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

La superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto serán 3.5 hectáreas correspondientes a la corona de 7 m, superficie que se será pavimentada para la operación del proyecto. Ver tabla II.6.

d) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes.

e) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.

Los campamentos y patios de maquinaria, se establecerán en la localidad más cercana, en una superficie de 400 m², este sitio servirá para dar mantenimiento a la maquinaria que lo requiera, el demás equipo y maquinaria que este en operación siempre se queda en sitio de ejecución de los trabajos, ya que no es factible trasladar diariamente la maquinaria a los patios de maquinaria, el costo en combustible y desgaste mismo de las maquinas es muy elevado, por lo cual la maquinaria y equipo se deja descansar en el mismo sitio donde termino labores la jornada anterior sobre el mismo camino, evitando abrir con ello campamentos innecesarios.

El sitio donde se construirá el patio de maquinaria de 400 m², será un lugar libre de vegetación, para evitar cualquier impacto ambiental innecesario, dentro del mismo patio de maquinaria se construirá un almacén de residuos de 5 m², este almacén se realizará con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable.

En caso de generar in situ residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de solido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en este almacén temporal y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.

Debido a que el personal que realizará las actividades de Modernización del Camino será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentarán casas en la localidad de Jaleaca.

Tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte.

La superficie a desmontar es de 5.52 hectáreas en área de zona arbolada (27.60% Ver tabla II.6.), la cual es Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia. Se realizó la contabilización de los individuos arbóreos y arbustivos que se verán afectados obteniendo un total de 1,412 individuos aproximadamente. Ver capítulo IV.

Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies.

En la superficie del proyecto no se cuenta con especies vegetales en alguna categoría de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se proyecta realizar actividades de reubicación de especies susceptibles de serlo, esto lo definirá la empresa supervisora en materia ambiental.

f) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.

Despalme en ampliaciones.

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizará un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en cortes.

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% ± 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor.

El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1. El despalme se efectuará con máquina y se depositará donde indique la supervisión para su posterior utilización en el arroje de los taludes. El despalme solo se ejecutará en material A. El material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de 7.6 cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y arenas.

g) Especies de fauna silvestre.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero se realizarán medidas de protección como el que se ahuyenten a las especies para que se desplacen a otros nichos, se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre. Ver capítulo VI y Anexo Documentos.

h) Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etcétera).

El tipo de material del despalme es limo arenoso y arena limosa, cuyo volumen total para el trazo del camino en los 5,000 m es de: 19,548.68 m³.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.

No existirán taludes de cortes, los cortes existentes únicamente serán para la apertura de caja para desplante de terraplenes.

b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arrojarse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f'c=150 kg/cm².

Las obras de drenaje del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán se observan en la tabla II.31.

Tabla II.31. Obras de drenaje del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán.

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m
2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m
3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m
4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m
5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m
6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m
7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m

c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto, el volumen a emplear será de 33,757.33 m³.

d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.
Existirá material sobrante producto de cortes de 340,423.28 m³.

Cortes.

a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.
Los cortes más altos del proyecto serán de 27m.

b) Técnica constructiva y de estabilización.

Las técnicas constructivas se describen en capítulos anteriores, para el caso de las obras de drenaje también se incluyen datos específicos del proyecto, derivado del estudio de geotecnia.

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.

Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

d) Volumen de material por remover.

El volumen de material por remover será de 374,180.61 m³.

e) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.

El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo.

Rellenos en zona terrestre.

a) Sitios de donde se adquirirá el material para efectuar el relleno.

El material que se emplee para realizar actividades de relleno se obtendrá de los cortes que se realizarán para el proyecto.

b) Volumen de material requerido para efectuar el relleno.

El volumen que se calcula emplear para las actividades de relleno es de 33,757.33 m³.

c) Tipo de material que se empleará. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio.

El material que se empleará para las actividades de relleno es material tipo, con las características de suelo natural, sin que este implique algún tipo de contaminación al sitio en que será depositado.

d) Forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno.

El traslado o movimiento del material de relleno se realizará mediante el uso de camiones de volteo o cargadores y su manejo en el sitio del proyecto será mediante retroexcavadoras o motoconformadoras.

e) Técnica constructiva.

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Procedimiento Constructivo para Pavimento Flexible.

Terracerías. Despalme en Ampliaciones.

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizar un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliación en Cortes.

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al $95\% \pm 2\%$ como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1.

Ampliaciones en Terraplén.

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Capa Subrasante.

Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 30 cm de material compactado al $95 \pm 2\%$ de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

Pavimento.

Base Hidráulica.

Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica, del espesor que acepte la Dependencia, con respecto a los diseños calculados, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto.

Compactación de la base y la subbase.

Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de volteadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir apretando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene esperar un poco de tiempo a que evapore, pues si entran al tramo en esas condiciones se les puede pegar material a las ruedas y dejar la superficie muy irregular. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación pedida.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas anteriormente.

Riego de Impregnación.

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en cantidades de 1.4 a 1.6 L/m² dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.

Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m² una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ " , debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

Durante la construcción de la carpeta asfáltica, se deberá tomar en cuenta lo siguiente.

El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio. Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa SCT, es importante que, durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas.

Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4 a 6 ton.

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° C y 110° C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica, no deberá ser mayor del 10%.

Drenaje.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de $f'c=150\text{kg/cm}^2$.

Cabe mencionar que en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo se cuenta con las instalaciones de servicios municipales tales como agua potable y drenaje, debidamente terminadas, con la finalidad de no tener la necesidad de romper la estructura del pavimento, cuando este se haya construido, para la instalación o reparación de estas. **Nota: En proyecto no contempla estructuras de drenaje mayor como lo son puentes.**

Bancos de Materiales.

Los bancos que se mencionan a continuación se desprenden del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Guerrero y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación, su ubicación se muestra en la imagen 3.

Banco de materiales No. 39, de Nombre Rio Zumpango, sobre la carretera Cuernavaca-Chilpancingo, sobre el km 205+600, desviación izquierda a 180m, el tipo de material es grava – arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Sub-base, Base, Concreto asfaltico, Mezcla asfáltica en el lugar y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 66, de Nombre La Presa, sobre la carretera Cuernavaca-Chilpancingo, sobre el km 221+300, desviación derecha a 500m, el tipo de material es Caliza, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Revestimiento, Sub-base, Base y concreto hidráulico..

En la imagen 3 se observa la ubicación de los bancos de material.

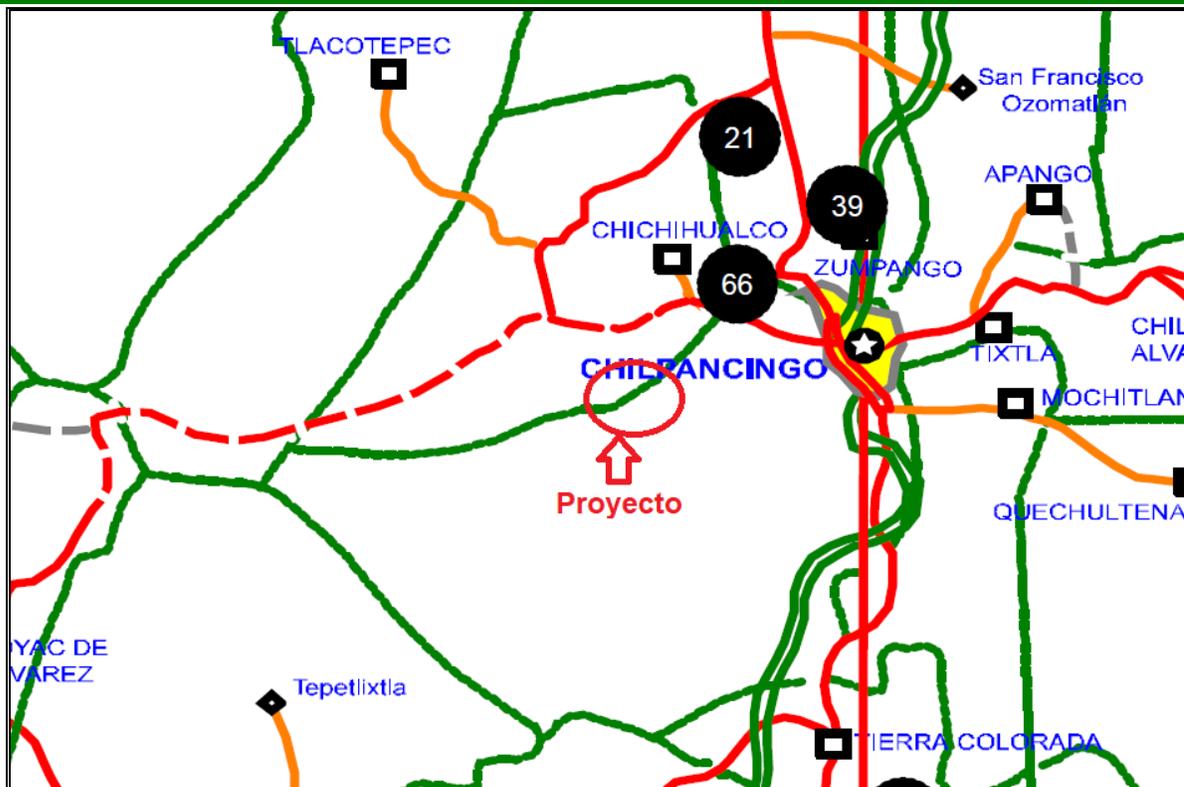


Imagen 3. Ubicación de los bancos de material No. 39 y 66.

Agua para Concretos y Compactaciones.

El suministro se realizará mediante proveedores locales.

Control de calidad.

Con la finalidad de que los trabajos de construcción que se realicen cumplan en todo momento con las especificaciones de proyecto, la ejecutora deberá contar todo el tiempo que dure el proceso, con un Laboratorio de Control de Calidad.

Deberá cuidarse que, en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, en ningún momento se tengan tramos de más de 500 m de capas terminadas sin proteger la capa siguiente, ya que se genera un fuerte deterioro por la acción del medio ambiente (lluvias) y vehículos que operan durante la construcción, recomendándose no pagar estimaciones que contravengan este aspecto.

Especificaciones.

Los procedimientos descritos para la construcción de este camino, deberá apegarse en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos a lo que establecen las normas de construcción de la SCT (vigentes), mientras que la calidad de los materiales deberá cumplir con las especificaciones del presente estudio, que se describe a continuación:

Para Carpeta de Concreto Asfáltico:

Espesor:	40.0 cm.
Compactación:	95 % mínimo.
Contenido de C.A.:	Optimo \pm 5%.
Estabilidad:	700 Kg. Mínimo.
Flujo:	2-3.5 mm.
Vacíos en la mezcla asfáltica.:	3-5%.
V.A.M.:	14% mínimo.

Para Base Hidráulica:

Espesor:	20.0 cm. Mínimo.
Compactación:	100% mín. Prueba AASHTO Mod. 5 capas.
Granulometría:	Zona 1 (preferente).
Tamaño máximo:	1 ½".
VRS:	100% mínimo.
Equivalente de arena:	50% mínimo.
Límite Líquido:	25% máximo.
Índice Plástico:	6% máximo.
Desgaste los Ángeles:	30% máximo.
Partículas Alargadas o Lajeadas:	35% máximo.

Para Capa Subrasante:

Espesor:	30.0 cm.
Compactación:	95% ± 2% mín. Prueba AASHTO Estándar.
Tamaño máximo:	3".
VRS:	20% mínimo.
Expansión:	2.0% máximo.
Límite Líquido:	40% máximo.
Índice Plástico:	12% máximo.

Para Capa de Terraplén:

Espesor:	variable (máximo en capas de 30.0 cm).
Compactación:	90% ± 2 mín. Prueba AASHTO Estándar
Tamaño máximo (agregado):	3".
VRS:	10% mínimo.
Expansión:	5.0% máximo.
Límite Líquido:	50% máximo.

Para Riego de Impregnación ECI-45:

Contenido de C.A. en masa:	60 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 25°C:	5.0 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	10 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25% máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	15 % máximo.

Pruebas al residuo de la destilación:

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	100-400 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5 % mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

Para Riego de Liga ECR-65:

Contenido de C.A. en masa:	65 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 50°C:	40 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	5 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25 % máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	3.0 % máximo.
Índice de ruptura:	< 100.

Pruebas al Residuo de la Destilación.

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	110-250 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5% mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

Señalamiento Horizontal y Vertical.

El señalamiento que tendrá el camino se observa en la tabla II.32.

Tabla II.32. Concepto, unidad y cantidad de señalamientos para el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 50+000.

Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000
Violeta bidireccional	Pza	1,072
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6
Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615
Indicadores de alineamiento.	Pza	568
Indicador de curva peligrosa	pza	374

Especificaciones Particulares.

La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la SCT y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Particulares.

Fabricación y Colocación del Señalamiento Vertical.

1. Señales preventivas (SP).
2. Señales restrictivas (SR).
3. Señales informativas (SI).
4. Indicadores de alineamiento.
5. Marcas en el pavimento.

Ejecución.

El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura.

La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5 milésimas de pulgada) de pintura húmeda siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (700) gramos por litro de pintura. Las esferas deberán cumplir con los requisitos señalados en la cláusula anteriormente mencionada.

La raya central continua y discontinua como se indica en el proyecto se pintara en una faja de 10 cm de ancho. Las marcas en el pavimento deberán cumplir con los requisitos señalados en el Capítulo IV correspondiente a las normas indicadas en el Manual de Dispositivos para el Tránsito de Calles y Carreteras.

Señalamiento de Protección de Obra.

Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, y supervisión, así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.

Descripción de los servicios requeridos.

A continuación, se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

Combustible.

Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones de servicio de Chilpancingo o la más cercana, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200L herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad.

Agua.

En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será consumido en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo o en la localidad de Jalpan, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Instalaciones sanitarias.

Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

Energía eléctrica.

Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diésel para su desempeño, la energía eléctrica que sea necesaria será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

II.2.5 Operación y Mantenimiento.

OPERACIÓN.

No se cuenta con un programa de operación del camino, ya que una vez concluidas las actividades de pavimentación y colocación de la señalización vial, se dejará el camino totalmente habilitado para que cualquier persona que así lo requiera transite por él.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

La superficie de rodadura del pavimento es uno de los factores más importantes para la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios de una carretera, por lo que es necesario que esa superficie tenga una textura adecuada y sea plana.

Una buena textura genera fricción entre las llantas y la superficie del pavimento, particularmente en el momento de frenar, disminuyendo el riesgo de una colisión, pero ha de ser tal que no desgaste demasiado las llantas de los vehículos.

Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

Conservación Rutinaria.

Que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los pavimentos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos, tales como:

- Sellado de grietas aisladas.
- Bacheo superficial aislado.
- Bacheo profundo aislado.

Conservación Periódica.

Los trabajos que deben ejecutarse periódicamente y de acuerdo con un proyecto específico, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la pérdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural, como son:

- Renivelaciones locales.
- Carpetas de un riego.
- Carpetas de granulometría abierta.
- Carpetas de mortero asfáltico.
- Carpeta asfáltica de granulometría densa.
- Fresado de la superficie de rodadura.
- Recorte de carpetas asfálticas.
- Recuperación en caliente de carpetas asfálticas.

Reconstrucción.

Trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
- Recorte de pavimentos.
- Construcción de subbases o bases hidráulicas.
- Construcción de subbases o bases estabilizadas.
- Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

Estructura del Pavimento Asfáltico.

La estructura típica de un pavimento asfáltico (firme) en México, desde la superficie de la subrasante (explanada) y la superficie de rodadura, consiste en una subbase, una base, un riego asfáltico de impregnación, la carpeta asfáltica que tiene capacidad estructural para resistir las cargas del tránsito y una capa asfáltica de rodadura, cuya finalidad principal es mejorar la seguridad y comodidad en la circulación de los vehículos.

Una vez en operación, el mantenimiento será permanente. El programa de mantenimiento para el camino incluirá, entre otros puntos los siguientes:

Conservación Rutinaria.

Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas.

Es el conjunto de actividades necesarias para sellar grietas de hasta 1 cm de abertura, que se manifiesten en forma aislada en carpetas asfálticas, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando así la consecuente pérdida de resistencia, degradación o deterioro.

Bacheo Superficial Aislado.

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de la carpeta asfáltica que presente daños como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua. No se considera bacheo en el proyecto.

Bacheo Profundo Aislado.

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tienen una extensión menor de 100 m², por cada 7,000 m² de pavimento.

Conservación periódica.

Renivelaciones locales.

Es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir deformaciones permanentes, tales como roderas, depresiones y corrugaciones, entre otras, con el propósito de restablecer las características geométricas, de drenaje superficial, de seguridad y de comodidad de la carretera. La renivelación local puede hacerse con mezcla asfáltica en caliente o en frío, según lo indique el proyecto.

Para que una superficie de rodadura sea susceptible de corregirse mediante trabajos de renivelación, no debe existir insuficiencia estructural del pavimento y las deformaciones máximas deben estar comprendidas entre 1 y 5 cm, medidas con una regla rígida, con longitud mínima de 3 m, colocada en cualquier dirección; tampoco debe presentar agrietamientos por fatiga, los que se reflejarían en la superficie corregida. Se considera renivelación local cuando el volumen de mezcla asfáltica por colocar es menor de 200 m³/km.

Carpetas de un riego.

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante la aplicación de un riego de material asfáltico y una capa de material pétreo triturado, de composición granulométrica determinada, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad de la superficie de rodadura. Pueden ser premezcladas o no.

Carpetas de granulometría abierta.

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría uniforme, con bajo contenido de finos y alto porcentaje de vacíos, con la finalidad principal de permitir que el agua proveniente de la lluvia sea desplazada por las llantas de los vehículos, ocupando sus vacíos, con lo que se incrementa la fricción de las llantas con la superficie de rodadura, se minimiza el acuaplaneo, se reduce la cantidad de agua que se impulsa sobre los vehículos adyacentes y se mejora la visibilidad del señalamiento horizontal, restableciendo o mejorando las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura.

Carpetas de mortero asfáltico.

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en frío, de emulsión asfáltica y materiales pétreos de granulometría fina, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad, así como corregir desprendimientos menores. Por lo general, son carpetas delgadas, del orden de 1 cm de espesor.

Carpetas asfálticas de granulometría densa.

Son las que se construyen sobre un pavimento existente, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría densa, con la finalidad principal de reforzar la estructura del pavimento, además de restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura. En el caso de mezclas elaboradas en frío, el material asfáltico puede ser rebajado con solventes o en emulsión.

Reconstrucción.

Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.

Es el conjunto de actividades que se realizan para desintegrar la carpeta asfáltica y parte o la totalidad del material de base o subbase, por medios mecánicos en frío; remezclar en el lugar el material recuperado con materiales pétreos nuevos, modificados o estabilizados con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros o transformarlo en concreto hidráulico de baja resistencia; tender y compactar el material recuperado para formar una base o subbase sobre la que, posteriormente, se construirá una nueva carpeta.

Recorte de pavimentos.

Es el conjunto de actividades que se ejecutan para retirar la carpeta, la base y la subbase por medios mecánicos, a fin de sustituirlas por otras nuevas.

Construcción de subbases o bases hidráulicas.

Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases hidráulicas, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

Construcción de subbases o bases estabilizadas.

Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases modificadas o estabilizadas con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

Es el conjunto de actividades que se requieren para colocar y compactar mediante compactadores de rodillos lisos vibratorios y pata de cabra, una mezcla de agregados pétreos, cemento Portland y agua en baja proporción, formando una subbase o base rígida de concreto hidráulico, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación el camino, estará a cargo de la SCT, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el que fue diseñado. El mantenimiento se realizara forma anual.

Otros insumos.

No se requerirá la utilización ni almacenamiento de otros insumos que los ya descritos.

II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones.

Dado que es una infraestructura no se pretende el abandono del sitio y solo se harán el mantenimiento y adecuaciones pertinentes, así también se abandonarán las zonas de almacén y patio de maquinaria, mismas que como se mencionó estarán en las inmediaciones de las zonas pobladas o en una zona desprovista de vegetación.

II.2.7 Residuos.

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana. Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

Generación de residuos sólidos.

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la tabla II.33, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tabla II.33. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diésel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la tabla II.34 de incompatibilidad.

Tabla II.34. Incompatibilidad.

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la tabla II.35.

Tabla II.35. Reactividad.

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thinner, gasolina, papel, diésel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua

El complemento de las tablas II.34 y II.35 que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la tabla II.36.

Tabla II.36. Código de Reactividad.

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.

Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diésel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 dB. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la tabla II.37.

Tabla II.37. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste. Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación. Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidrúlica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidrúlica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales permanentes en la composición de flora y negativas mínimas temporales en la fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo, rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

III.1. Información Sectorial.

Actualmente, la red carretera del País suma 374,262 km de ellos 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertroncal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del País. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los Planes y Programas de Desarrollo del País y del Estado en lo particular, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren o la intercomunicación con otros Países.

Debido a que el Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, política y social de nuestro País, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos. Por ello, la infraestructura y servicios de comunicaciones y transportes constituyen, en sí mismos, una fuerza fundamental de cambio social, no sólo al ampliar la cobertura y accesibilidad de los servicios tradicionales y de valor agregado, sino al promover el desarrollo humano sustentable.

Como resultado de la promoción de la inversión privada en el desarrollo del sector, desde hace más de una década la inversión total destinada para tales efectos ha crecido a una tasa real de 8.5% en promedio cada año, lo que representa un crecimiento mayor al de la economía nacional, el cual fue de 3.2% promedio anual. Con las nuevas inversiones, el sector se ha vuelto uno de los más dinámicos de la economía, habiendo crecido en los últimos diez años 6.6% en términos reales en promedio anual, es decir, más del doble de lo que creció la economía en su conjunto durante el mismo periodo. Este dinamismo ha sido apuntalado principalmente por el acelerado crecimiento del subsector de las comunicaciones. En la actualidad el Sector Comunicaciones y Transportes aporta directamente 2.2 millones de empleos, lo que representa un 5.1% del mercado laboral. De esta manera, la participación del Sector en el Producto Interno Bruto (PIB) se ha incrementado de manera importante, pasando de 9.5% en 1997 a 13.2% en 2007 y aumento considerablemente en el año 2008.

En este sentido, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como visión ser una dependencia eficiente en su gestión rectora del sector, garantizando al País infraestructura de comunicaciones y transportes moderna y suficiente, que promueva la prestación de servicios de calidad y competitivos, que responda a las expectativas de la ciudadanía y a las tendencias de la globalización, contribuyendo con ello al desarrollo sustentable del País, preservando el medio ambiente y la seguridad. Promoviendo sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del País; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios, logrando la integración de los mexicanos y respetando el medio ambiente.

Este sector tiene como principales objetivos:

- Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del País y con el mundo.

- Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del País.
- Convertir al País en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del País.

Vinculación.

Como se observa en los objetivos, el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 que se propone se vincula de manera directa con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes por tratarse de la modernización de un camino de terracería existente y en operación propio del sector.

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

Dentro del PND se establecen tres ejes generales para lograr el objetivo general de Transformar la vida pública del país para lograr un desarrollo incluyente, los cuales son: Justicia y Estado de Derecho, Bienestar y Desarrollo Económico; implementando tres ejes transversales que son:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión.
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública.
- Territorio y desarrollo sostenible.

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

Las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal en sus programas derivados. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

El proyecto prácticamente se vincula con el tercer eje, cuyo objetivo es: incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Dentro del PND consideran importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable; en este rubro el camino a modernizar coadyuva a que se cumplan esos objetivos como se observa en la tabla III.1.

Tabla III.1 Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Eje	Objetivo	Estrategia
Bienestar y Desarrollo Económico	3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional	3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial. 3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación. 3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional. 3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo

Eje	Objetivo	Estrategia
		costero planificado y a la competitividad nacional e internacional. 3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación. 3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Vinculación.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se vincula con el objetivo 3.6, así como a sus estrategias, el cual se relaciona con el Sector de Comunicaciones y Transportes, ya que se realizará la modernización de un camino de terracería existente y en operación, con lo que se pretende la mejorar la vía de comunicación; por otra parte, la ejecución del proyecto, permitirá el desarrollo económico y social de la localidad, acortando los tiempos, así como las distancias, además de facilitar la llegada de los servicios primarios, como lo es la educación, salud y economía, esto se llevará a cabo, apegándose a una línea de gestión ambiental, que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.

Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024.

Objetivos de la Estrategia Nacional.

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y trasportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.
- Lograr un sistema de competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en infraestructura, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una Infraestructura de transporte que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes en el territorio nacional.

México cuenta actualmente con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras.

Características de la Red Carretera Nacional:

- La Red Carretera Nacional cuenta con 393,473 km.
- Red Federal 50,499 km de cuota 9,818 km y libre 40,681 km.
- Red Alimentadora 95,855 km con 32 Redes Estatales.
- Red Rural 247,199 km caminos rurales y estatales 177,657 km y brechas mejoradas 69,462 km.

Con un monto de inversión histórico de 19 mil 627 millones de pesos para este 2019, se atenderán la totalidad de la red federal de carreteras.

La mayor inversión de los últimos 24 años, lo que permitirá reducir sobrecostos de operación; será el doble de las inversiones de los últimos dos o tres años que llevó a cabo la administración anterior.

Metas 2018-2024.

- Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carreteras con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
- Se realizarán trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.

- Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.
- En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
- El Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, se tiene una meta de más de 300 cabeceras en los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
- A través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.
- En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

Vinculación.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 a desarrollar se vincula con el programa antes mencionado, ya que se llevará a cabo la modernización de un camino de terracería existente y en operación, lo cual traera beneficios para los usuarios esta vía de comunicación acortando tiempos en su traslado, haciendo más seguro y eficiente su viaje, se evitara accidentes, además se tendrá un desarrollo económico y social de las localidades aledañas al proyecto al facilitar la entrada de los servicios de primera necesidad para las comunidades cercanas.

Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, concentra las propuestas planteadas por el Ejecutivo Estatal y toma en cuenta los compromisos contraídos en el pueblo, las peticiones escuchadas y las opiniones expresadas en los foros realizados con el fin de conocer el sentir de la sociedad en temas vitales del desarrollo estatal. En este documento convergen ideas, visiones, diagnóstico, propuestas y líneas de acción para llevar a la entidad a la ruta del Orden y la Paz.

Visión del Gobierno.

El Estado tiene que administrar recursos económicos y humanos limitados. Por consiguiente, la planeación del Gobierno debe coadyuvar a construir la hoja de ruta coincidente para las decisiones y las acciones de la estructura gubernamental, con el fin de asegurar un impacto real en la calidad de vida de los guerrerenses: este es el principal objetivo del Gobierno Estatal.

Objetivo General.

Transformar a Guerrero.

Metas Estatales.

1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos.
2. Guerrero Próspero.
3. Guerrero Socialmente Comprometido.
4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal.
5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente.

El proyecto se vincula con la meta 2 Guerrero Próspero, con la Estrategia 2.7.2. Estrategia 2.7.6. y la línea de acción 2.7.1.5 Desarrollar la minería.

En donde se menciona:

- Proyectar, programar e iniciar la construcción de la infraestructura de comunicaciones y transportes para facilitar la movilidad, la conexión y el comercio de bienes y servicios en la región: ferrocarril, **carreteras**, accesos al río Balsas, **vialidades internas del RFE**, vialidades de la nueva ciudad.
- Impulsar el mejoramiento y la ampliación de la red carretera y de caminos federal y local en corredores estratégicos.

Vinculación.

De acuerdo con lo que se menciona en las estrategias y líneas de acción, el proyecto es congruente con lo que se menciona, ya que se llevará a cabo la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en operación, el cual ayudará a los habitantes de la zona, reduciendo los tiempos de traslado, además de brindar mayor seguridad y confort para los usuarios de esta vía de comunicación.

III.2 Plan Municipal de Desarrollo de Chilpancingo de los Bravo 2015-2021.

El Plan Municipal de Desarrollo de Chilpancingo de los Bravo 2015-2021, se ha estructurado como parte de un proceso de planeación amplio; ha sido diseñado e integrado con base en la investigación y consultas amplias e incluyentes de las problemáticas que afectan a Chilpancingo, y esa información cohesionada en congruencia con los ejes de desarrollo, estrategias, objetivos y líneas de acción que, con respecto al Municipio.

Se basa en seis ejes estratégicos:

- **Seguridad de la gente, Desarrollo Económico para el progreso de la gente, Desarrollo Social para el bienestar de la gente, Desarrollo Territorial con equilibrio, Finanzas Sanas y Cuentas Claras para la gente y Programas Especiales para la integración de la gente**, así como una línea transversal de **Gobierno Transparente**, que se caracteriza por contener información confiable e inmediata, expuesta de manera pública.

Misión.

Cumplir y hacer cumplir la Constitución General de la República, la Constitución Política del Estado de Guerrero y las Leyes derivadas de las mismas; así como, vigilar el estricto cumplimiento de los Reglamentos y Ordenamientos Municipales, para promover bienestar y una mejor calidad de vida a los habitantes del Municipio de Chilpancingo de los Bravo; con servidores públicos capacitados, comprometidos y sensibles a las necesidades y demandas ciudadanas, en El Gobierno de la Gente.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 a desarrollar se vincula con el Eje 2 **Desarrollo Económico para el Progreso de la Gente**, con su estrategia y líneas de acción.

Estrategia.

- Impulsar la vialidad municipal a fin de mejorar la accesibilidad en los diferentes núcleos urbanos, optimizando las condiciones de fluidez vehicular y seguridad peatonal.

Líneas de Acción.

- X.3.7.1 Gestionar y mejorar las principales vías de comunicación de la ciudad capital con las comunidades.
- X.3.7.2 Mejorar vial y estéticamente los accesos principales a la ciudad de Chilpancingo.
- X.3.7.3 Realizar obras de contención y protección necesarias en zonas de riesgo, para evitar derrumbes en vialidades.
- X.3.7.4 Llevar a cabo el mantenimiento de señalización horizontal de vialidades, así como de vialidades (bacheo y reencarpetamiento).

Vinculación.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 a desarrollarse se vincula con las líneas de acción de este Eje, ya que se pretende realizar la modernización de un camino de terracería existente y en operación, la cual ayudará al que los habitantes de la región transiten con mayor eficacia y eficiencia por lo que se disminuirán tiempos en recorridos, además de que se evitaren accidentes, así como también traerá beneficios económicos y sociales a los habitantes de la zona.

También se vincula con el **Eje 4 Desarrollo Territorial con Equilibrio con su estrategia y línea de acción.**

Estrategia.

- Impulsar medidas de control en la expansión y dispersión urbana, que permita alcanzar un desarrollo urbano sustentable.

Líneas de Acción.

- **X.5.4.11** Establecer un programa para administrar, gestionar y mantener la infraestructura vial existente en óptimas condiciones y que permitan la movilidad de más personas y bienes, priorizando el uso de la vialidad para transporte público, peatones y ciclistas, implicando elaborar proyectos de reestructuración vial, ampliando banquetas, reordenando los cruces y promoviendo el concepto de calle completa.

Vinculación.

Al desarrollar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se beneficiará a la red carretera municipal y estatal de Guerrero, ya que se modernizará un camino de terracería existente y que se encuentra en operación, el cual los habitantes utilizan para transportar sus productos de la cosecha hacia otras zonas y al efectuar su modernización se desplazaran con mayor seguridad y confort.

Además, también el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 a desarrollarse se vincula con el XI Plan de Inversiones y Programas Presupuestarios en el numeral, **XI.5. Proyectos Estratégicos en Infraestructura y Servicios Públicos en el Mediano y Largo Plazo.**

VII. Infraestructura y Servicios Públicos para la Zona Rural:

- **Mejoramiento y modernización de carreteras, caminos rurales, brechas y accesos a Comunidades.**
- Impulso de parques recreativos y ecológicos.
- Modernización de vialidades principales.

Vinculación:

El proyecto del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, consiste en realizar la modernización de un camino de terracería existente y en operación, la cual ayudará al que los habitantes de la región transiten con mayor eficacia y eficiencia por lo que se disminuirán tiempos en recorridos, además de que se evitaren accidentes, así como también traerá beneficios económicos y sociales a los habitantes de la zona.

III.2. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El OEGT establece las bases que permiten que las Secretarías de Estado se coordinen con Estados y Municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Locales o Regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

En la tabla III.2 se presenta la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETG, así como la ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 dentro de esta se observa en el mapa III.1. En la tabla III.3 se observa la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

Tabla III.2. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, de acuerdo a lo establecido en el OETG.

Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias
18.17	98	Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Media	Forestal	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Poblacional	Ganadería - Minería - SCT	569,573	Montaña de Guerrero	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44



Mapa III.1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 dentro del OETG.

En la tabla III.3 se presenta la Ficha Técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

Tabla III.3. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

	<p>REGION ECOLOGICA: 18.17</p> <p>Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. Sierras Mil Cumbres 56. Sierras de Chiconguiaco 58. Sierra Neovolcánica Tarasca (de Michoacán) 59. Volcanes de Colima 68. Depresión del Tepalcatepec 72. Mixteca Alta 73. Costas del Sur del Noroeste de Guerrero 74. Sierras y Valles de Oaxaca 75. Llanura Costera Veracruzana Norte 80. Sierras bajas del petén 97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero 98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero 100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca 129. Pie de la Sierra Michoacana 131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla 138. Planicies Aluviales de Tabasco y Chiapas 143. Cordillera Costera Central de Oaxaca 				
<p>Localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> 55. Noreste de Michoacán, sureste de Guanajuato y oeste del Estado de México 56. Centro de Veracruz y noreste de Puebla 58. Norte de Michoacán 59. Noreste de Colima, sur de Jalisco 					
<p>UAB</p>	<p>Rectores del desarrollo</p>	<p>Coadyuvantes del desarrollo</p>	<p>Asociados del desarrollo</p>	<p>Otros sectores de interés</p>	<p>Estrategias sectoriales</p>
<p>98</p>	<p>Forestal</p>	<p>Preservación de Flora y Fauna</p>	<p>Agricultura-Poblacional</p>	<p>Ganadería-Minería - SCT</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44</p>
<p>Estrategias. UAB 98</p>					
<p>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</p>					
<p>A) Preservación</p>		<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>			

Continuación.....

	<p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los Recursos Naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p>
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p>
	<p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

En la tabla III.4 se establece la vinculación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 con las estrategias ecológicas y acciones del POET aplicables de acuerdo a las obras y actividades propuestas.

Tabla III.4. Vinculación de las acciones que presenta el POETG con el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Acciones	Vinculación
1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.	
A) Preservación	
Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	No aplica
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	No aplica
Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	No aplica
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	Al efectuar camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No aplica
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	No aplica
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	Al efectuar camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	Al efectuar camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se implementará un Programa de Protección de Flora y Fauna Silvestre, además de concientizar a los trabajadores que laboran en la obra del cuidado de las especies de flora y fauna silvestre.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No aplica
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	Se llevará a cabo un Programa de Recuperación de Suelos mediante la implementación de un Programa de Reforestación de Especies Nativas de la Zona en áreas degradadas, así como evitar que se bloqueen los escurrimientos naturales de la zona.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	Durante el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se prohibirá la quema de cualquier tipo de vegetación o residuos para evitar incendios, además de que se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental.
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	No aplica
Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y	No aplica

Acciones	Vinculación
proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Antes de efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre con el fin de proteger a las especies principalmente las que pudieran encontrarse listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	No aplica
Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	No aplica
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	A efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se prohibirá que se introduzcan especies exóticas en la zona en la que se efectuará el proyecto, así como en su Área de Influencia.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	No aplica
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	No aplica
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	Antes de efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre con el fin de proteger a las especies principalmente las que pudieran encontrarse listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Antes de efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre con el fin de proteger a las especies principalmente las que pudieran encontrarse listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	No aplica
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	No aplica
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	No aplica
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética,	No aplica

Acciones	Vinculación
aspectos reproductivos, estatus, etc.).	
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	No aplica
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrear para otros.	No aplica
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Durante el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se impartirán cursos a los trabajadores para concientizarlos sobre el cuidado de la biodiversidad de la zona en donde se efectuará el proyecto.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	No aplica
Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	No aplica
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	No aplica
Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	No aplica
B) Aprovechamiento Sustentable.	
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	No Aplica
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	No Aplica
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No Aplica
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	No Aplica
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	No Aplica
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	No Aplica
Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con	No Aplica

Acciones	Vinculación
mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	No Aplica
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaría Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	No Aplica
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	No Aplica
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	No Aplica
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	No Aplica
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	No Aplica
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	No Aplica
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	No Aplica
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	No Aplica
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	No Aplica
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	No Aplica
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No Aplica
Mantener actualizada la zonificación forestal.	No Aplica
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	No Aplica
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	No Aplica
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	No Aplica
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	No Aplica
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	No Aplica
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	No Aplica
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para

Acciones	Vinculación
ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	No Aplica
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	No Aplica
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	No Aplica
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	No Aplica
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	No Aplica
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	No Aplica
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	No Aplica
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	No Aplica
C. Dirigidas a la Protección de los Recursos Naturales.	
Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.	
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	No aplica
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	No aplica
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No aplica
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	No aplica
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	No Aplica
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	No Aplica
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	No Aplica
D. Dirigidas a la Restauración.	
Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	No aplica
Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un

Acciones	Vinculación
restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	No aplica
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	No aplica
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	No aplica
E. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios.	
Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	No Aplica
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería básicas.	No Aplica
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No Aplica
Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	No Aplica
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	No Aplica
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	No Aplica
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.	
A. Suelo Urbano y Vivienda.	
Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	
Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	No Aplica
Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	No Aplica
Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	No Aplica
Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	No Aplica
Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	No Aplica
Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y	No Aplica

Acciones	Vinculación
aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	
B. Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias.	
Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	
Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	No Aplica
Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	No Aplica
Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.	No Aplica
Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	No Aplica
Fortalecer los mecanismos para la atención a la ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	No Aplica
Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	No Aplica
Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.	No Aplica
Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	
Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.	No Aplica
Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	No Aplica
Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	No Aplica
Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	No Aplica
Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.	No Aplica
Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	No Aplica
Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	No Aplica
Asegurar que, en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	No Aplica

Acciones	Vinculación
C. Agua y Saneamiento.	
Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	No Aplica
Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	No Aplica
Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	No Aplica
Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	No Aplica
Promover, en coordinación con los gobiernos las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	No Aplica
D. Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional.	
Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	
Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.	El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 a efectuarse consiste en realizar la modernización de un camino de terracería existente y en operación el cual ayudará a comunicar varias localidades rurales de la región para que se transporte con seguridad y eficiencia los pobladores de la región.
Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.	
Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	
Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	
Promover que, en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	El proyecto consiste en efectuar la modernización del camino existente Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en operación, por lo que no resultarán afectadas Áreas Prioritarias ni Áreas Naturales Protegidas, se construirán obras de drenaje para permitir el flujo continuo de las escorrentías naturales de la región, además de implementar una serie de medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales que se producirán al efectuar el proyecto.
E. Desarrollo Social.	
Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Durante el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se contratará personal de la región para que labore, lo cual traerá beneficios económicos para la zona en donde se realizara el proyecto.
Acrescentar la articulación de los recursos y esfuerzos que, en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	Durante el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se contratará personal de la región para que labore, lo cual traerá beneficios económicos para la zona en donde se realizara el proyecto.
Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	No aplica
Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No aplica
Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta	No aplica

Acciones	Vinculación
explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	
Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	No aplica
Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	
Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No aplica
Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	No aplica
Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	No aplica
Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	No aplica
Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	No aplica
Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	El proyecto a desarrollar es importante, ya que se modernizará el camino existente Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y en operación, para mejorar el traslado de los pobladores y productos de la zona en menor tiempo y con seguridad, por lo que beneficiará a la red carretera del estado.
Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	No aplica
Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	No aplica
Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	No aplica
Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	No aplica
Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	No Aplica
Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	No Aplica
Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	No Aplica
Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	No Aplica
Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que	No Aplica

Acciones	Vinculación
afecten las actividades agropecuarias.	
Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	No Aplica
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de política de producción orgánica con manejo sustentable.	No Aplica
Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.	No Aplica
Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	No Aplica
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	No Aplica
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	No Aplica
Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	No Aplica
Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	No Aplica
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	No Aplica
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	No Aplica
Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No Aplica
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	No Aplica
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.	No Aplica
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	No Aplica
Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	No Aplica
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	No Aplica
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera con el mercado de trabajo.	No Aplica
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	No Aplica
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	No Aplica
Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones	No Aplica

Acciones	Vinculación
públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	No aplica
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	El proyecto a efectuar contempla la modernización del camino existente Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en operación, el cual contribuirá en el desarrollo de la red vial municipal y estatal, además de que permitirá la llegada de servicios de primera necesidad a las regiones marginadas.
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	No Aplica
3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.	
A. Marco Jurídico1.	
Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No Aplica
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	No Aplica
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	No Aplica
Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	No Aplica
B. Planeación del Ordenamiento Territorial.	
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	No Aplica
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	No Aplica
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	No Aplica
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Al efectuar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, la calidad de vida de las familias de la región mejorará, ya que podrá haber entrada de los servicios básicos, además de que habrá empleo temporal en la zona lo cual traerá un beneficio económico en la región.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	No Aplica
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	No Aplica
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico	No Aplica

Acciones	Vinculación
vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	No Aplica

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, aun y cuando las estrategias, y acciones establecidas en el POETG, dada la escala a la cual fue desarrollado son de carácter general e indicativo, y no establece criterios que regulen proyectos en particular, se puede establecer que el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se alinea a las acciones del programa referidas.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero no ha sido publicado oficialmente, por lo que no tiene carácter vinculante, se presenta en esta sección con carácter indicativo.

Base de Sustentación Ecológica para la Determinación de Criterios de Ordenamiento Territorial.

Dado que la actividad económica es el factor principal de la organización territorial, el ordenamiento del territorio del Estado de Guerrero considera fundamental que el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades de la entidad para el desarrollo económico se lleve a cabo con una visión de sustentabilidad económica, social y ambiental.

Es en este contexto que el gobierno del estado promueve el desarrollo económico bajo explícitas normas de comportamiento que aseguren la permanencia del patrimonio económico, representado por el potencial de sus recursos naturales, en el largo plazo y en beneficio de las futuras generaciones de guerrerenses.

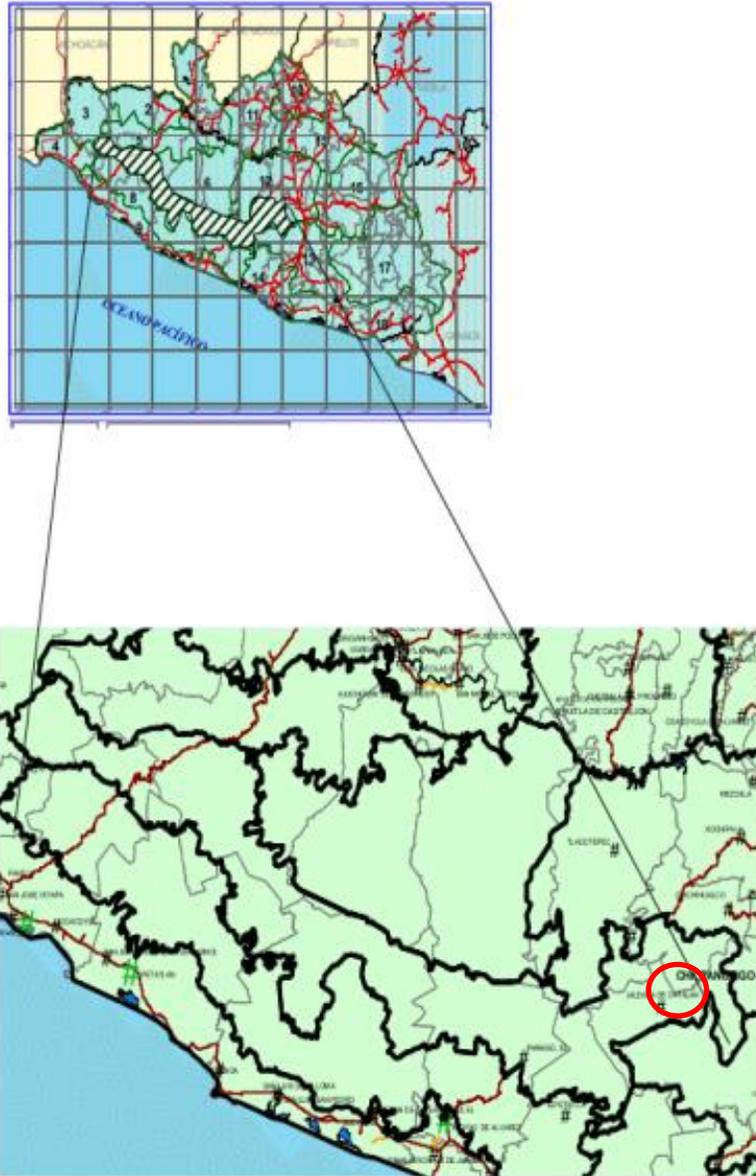
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero Fase IV del POET se tiene lo siguiente:

Unidades de Gestión.

Con base en el diagnóstico integrado sobre aptitud territorial analizado en 486 Unidades de Paisaje, la detección de cambios de uso del suelo, y la localización de zonas de conflicto, se ha determinado que el territorio estatal está sujeto a diferentes niveles de problemática y de acuerdo al cruzamiento de toda esta información se han conformado un total de 18 Unidades Territoriales Básicas que demandan de una gestión particular que cubren el total del estado de Guerrero. La región en la cual se ubica el proyecto, pertenece a la **UTGA 7 denominada El Paraiso**, como se muestra en la figura 2.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE GUERRERO
FASE IV DEL POET

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA UTGA 7 "EL PARAISO"



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE GUERRERO
FASE IV DEL POET

CARACTERÍSTICAS POTENCIALES DE LA UNIDAD TERRITORIAL DE GESTIÓN UTG-7 "EL PARAISO"

UNIDAD TERRITORIAL DE GESTIÓN "EL PARAISO"

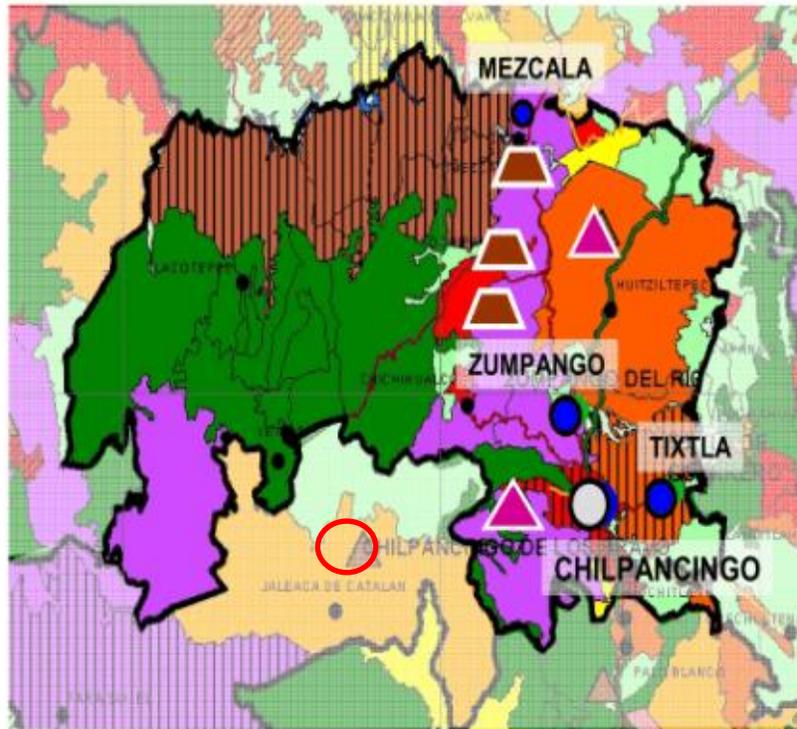
UTG-7

SUPERFICIE	4,767.71
CARACTERÍSTICAS NATURALES	
APTITUDES DEL SUELO	%
AGRICOLA DE RIEGO	0
AGRICOLA DE TEMPORAL	0
PECUARIO	8
FORESTAL	51
MINERO	0
CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE	6
AREA DE PROTECCIÓN NATURAL	35
ECOTURISMO	0
TURISMO TRADICIONAL	0
URBANO	0

UBICACIÓN DE ANP OFICIALES Y PROPUESTAS
UBICACIÓN DE VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS
UBICACIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS

CARACTERÍSTICAS SOCIALES URBANAS POR MUNICIPIO	GRUPOS ÉTNICOS	NIVEL DE DESARROLLO HUMANO	NIVEL DE MARGINACIÓN	NIVEL DE DESARROLLO URBANO	CIUDADES MAYORES DE 10,000 HAB.	LOCALIDADES DE 2,500 A 10,000
REGION ADMINISTRATIVA						
MUNICIPIOS						
Coahuayula de José Ma. Izazaga (10%)		Bajo	Muy Bajo	Bajo	0	0
José Azueta (15%)		Medio	Bajo	Alto	0	0
Coyuca de catalán (20%)		Medio	Alto	Bajo	0	0
Petatlán (5%)		Medio	Alto	Alto	0	0
Tecpan de Galeana (25%)		Medio	Alto	Medio	0	0
Atoyac de Álvarez (40%)		Medio	Alto	Medio	0	1
Coyuca de Benitez (20%)		Medio	Alto	Alto	0	0
Chilpancingo (25%)		Medio	Bajo	Medio	0	1

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS POR MUNICIPIO	ZONAS DE RIESGO	ACTIVIDAD ECONÓMICA PREPONDERANTE	INDICE DE DESARROLLO ECONÓMICO	NIVEL Y TIPO DE RECURSOS DISPONIBLES	CONCORDANCIA O DISCORDANCIA ENTRE LA APTITUD Y LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS
REGION ADMINISTRATIVA					
MUNICIPIOS					
Coahuayula de José Ma. Izazaga (10%)		AGRICULTURA	(-0.37)	MEDIO SUELOS FERTILES	CONCORDANCIA
José Azueta (15%)		TURISMO	2.69	ALTO AGUA, TURISMO	CONCORDANCIA
Coyuca de catalán (20%)	INCENDIOS FORESTALES	FORESTAL PECUARIO	(-1.22)	MEDIO AGUA, FORESTAL	CONCORDANCIA
Petatlán (5%)	INCENDIOS FORESTALES	GANADERÍA	(-1.06)	ALTO AGUA, FORESTAL	DISCORDANCIA
Tecpan de Galeana (25%)		GANADERÍA	(-0.21)	MEDIO AGUA, SUELOS FERTILES, TURISMO	CONCORDANCIA
Atoyac de Álvarez (40%)		AGRICULTURA	0.7	ALTO AGUA, SUELOS FERTILES	CONCORDANCIA
Coyuca de Benitez (20%)		AGRICULTURA	(-0.38)	MEDIO AGUA, SUELOS FERTILES, TURISMO	CONCORDANCIA
Chilpancingo (25%)		INDUSTRIA SERVICIO	0.16	MEDIO FORESTAL	CONCORDANCIA



ÁREAS PROPUESTAS Y ESTABLECIDAS	POLITICAS DE PROTECCIÓN		POLÍTICA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN	POLITICAS DE APROVECHAMIENTO		
	USO ACTIVO	USO PASIVO		IMPULSO	CONSOLIDACIÓN	REGULACIÓN
AREA DE PROTECCIÓN NATURAL						
AREA NATURAL PROTEGIDA						
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL						
AGRICULTURA INTENSIVA						
AGRICULTURA DE TEMPORAL						
PECUARIO INTENSIVO						
PECUARIO EXTENSIVO						
FORESTAL COMERCIAL						
MINERÍA						
ECOTURISMO						
TURISMO MASIVO						
URBANO						

Imagen 2. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en la UTGA 7 denominada El Paraiso.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Guerrero establece usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. En este sentido y considerando que la Unidad Territorial de Gestión Ambiental señalada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero en la que queda inserto el proyecto presenta la **Política de Aprovechamiento con Impulso y con áreas propuestas y establecidas de uso Pecuario intensivo**. Es importante destacar que conforme a las definiciones señaladas para la política de **Aprovechamiento con Impulso** en el propio Ordenamiento, el desarrollo de las obras y/o actividades relativas al proyecto, no contravienen el objetivo de las mismas, toda vez que en dicha política se busca el establecer un uso sostenible de los recursos, sin embargo, en el caso particular del proyecto, éste no hará un aprovechamiento de los recursos.

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, considerando los criterios ecológicos aplicables que deben ser observados en la Unidad Territorial de Gestión Ambiental involucrada, en ninguno de ellos se establecen restricciones que impidan el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, toda vez que los mismos, están enfocados a promover el desarrollo de actividades urbanas, así como aprovechar la áreas y promover buenas prácticas en las zonas de asentamientos humanos, por lo que se puede señalar que conforme a los instrumentos de planeación en materia de planeación de uso de suelo, el proyecto es acorde a los lineamientos señalados en dichos instrumentos, principalmente en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero.

Ordenamientos Ecológicos Locales o Municipales aplicables.

De acuerdo con el análisis que se realizó con el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (SIGEIA), en la zona en donde se llevará a cabo las obras y actividades para el **desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000**, no existen Ordenamientos Locales o Municipales aplicables.

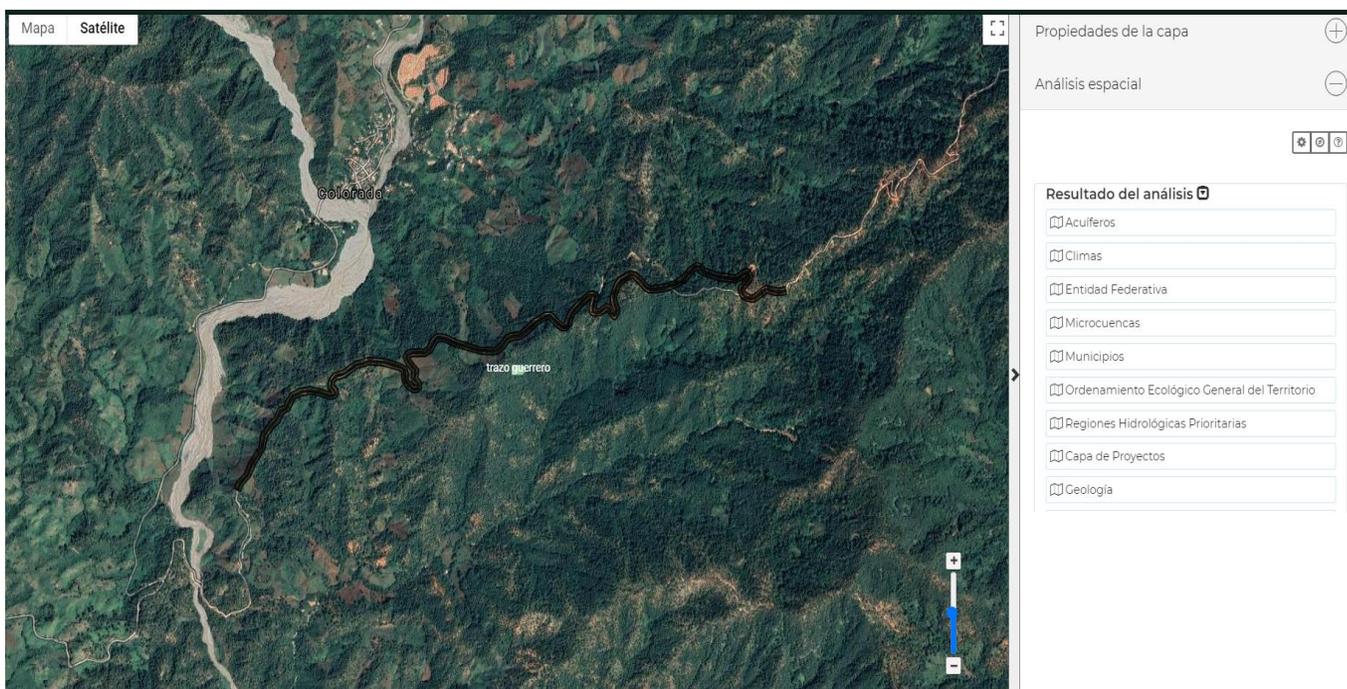


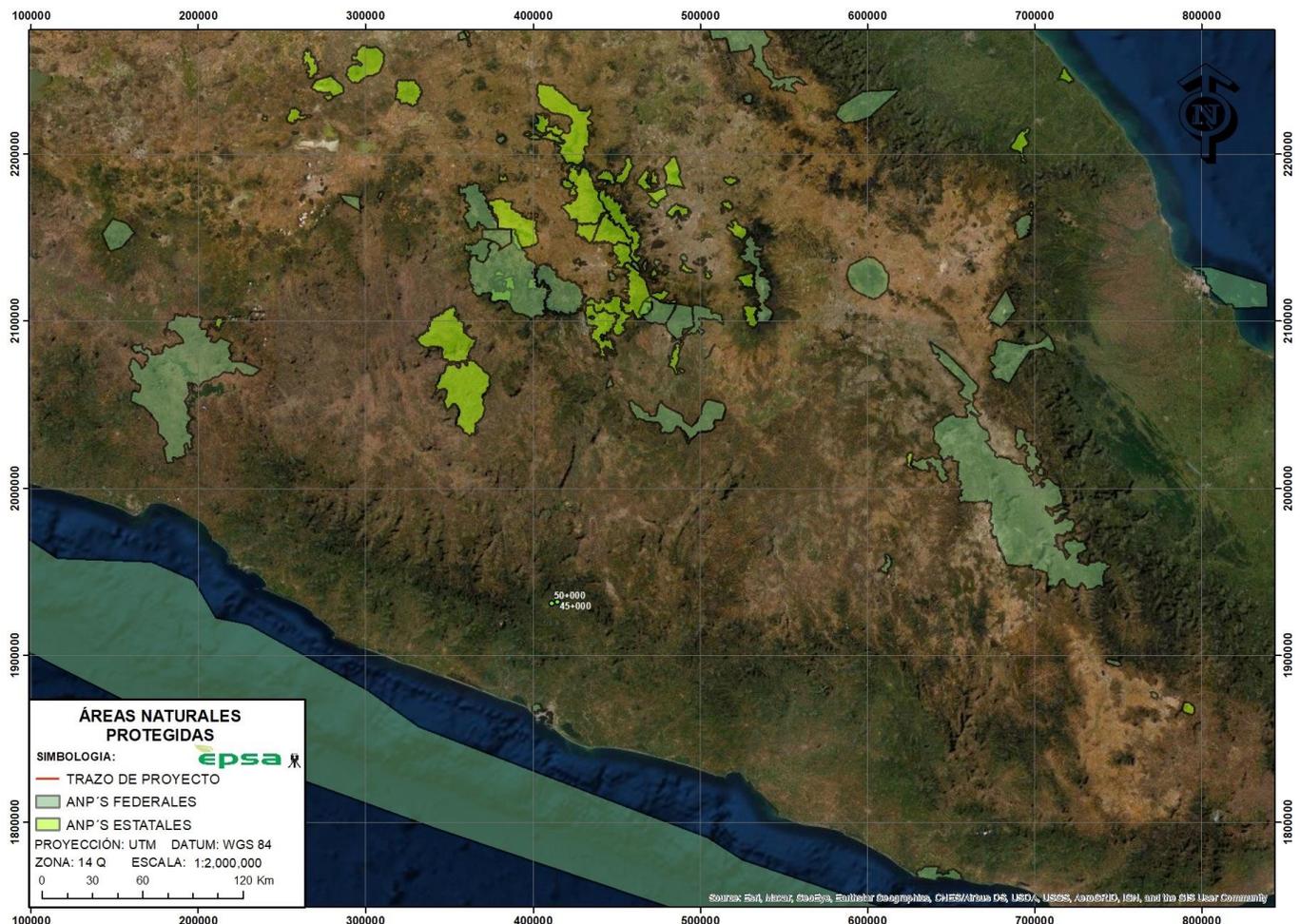
Imagen 3. Vista del SIGEIA en la zona en donde se llevarán a cabo las obras y actividades para el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se observa que no existen Ordenamientos Locales o Municipales aplicables.

III. 3 Áreas Naturales Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos Naturales.

De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 **NO SE ENCUENTRA DENTRO DE NINGUNA ANP**, como se observa en el mapa III.5.



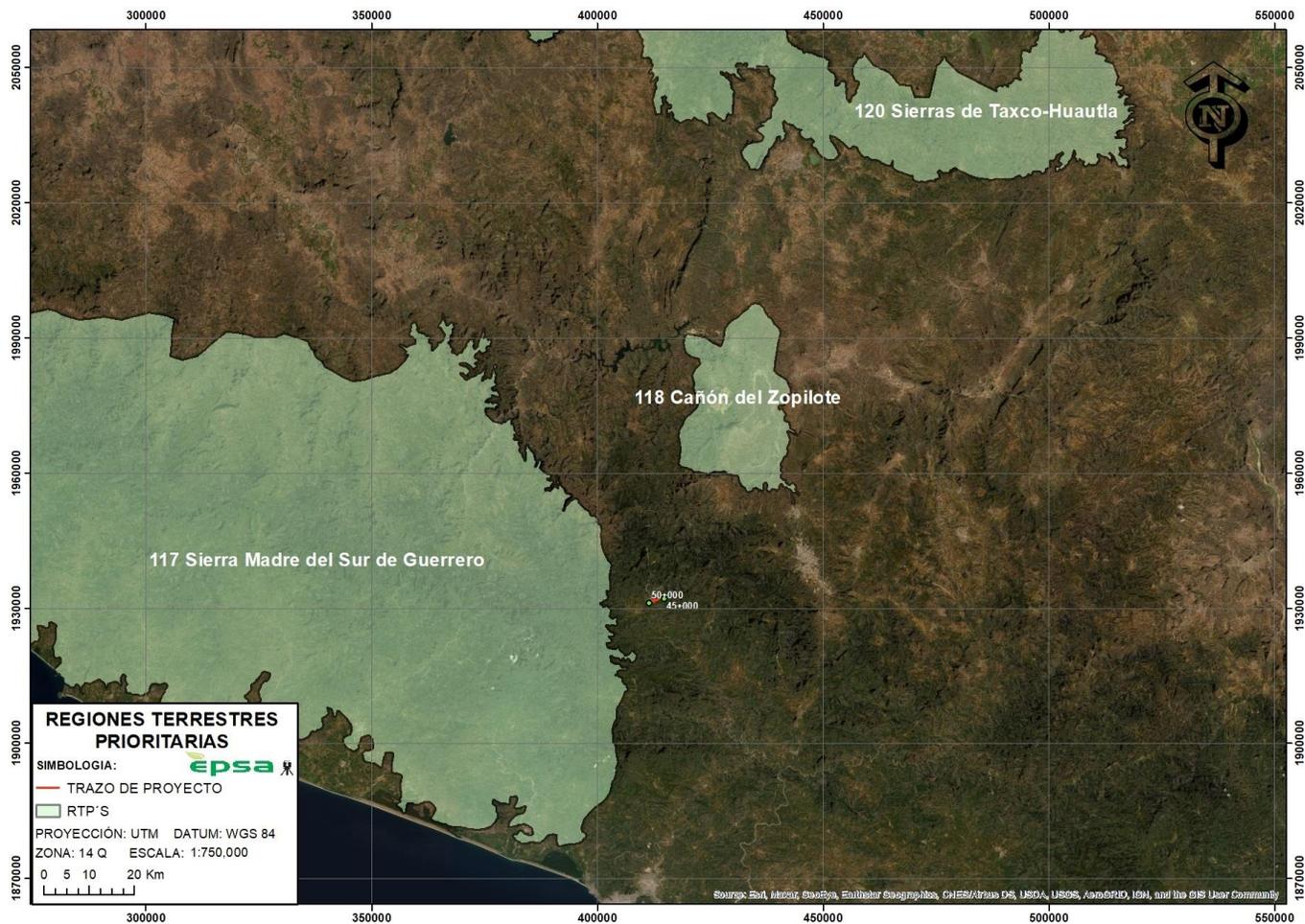
Mapa III.5. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 este no se encuentra dentro o cercano a ninguna ANP.

III.4 Áreas de Importancia Ambiental.

Con respecto a las Áreas de Importancia, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como lo son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), en seguida se presenta la ubicación del proyecto con respecto a cada una de ellas.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

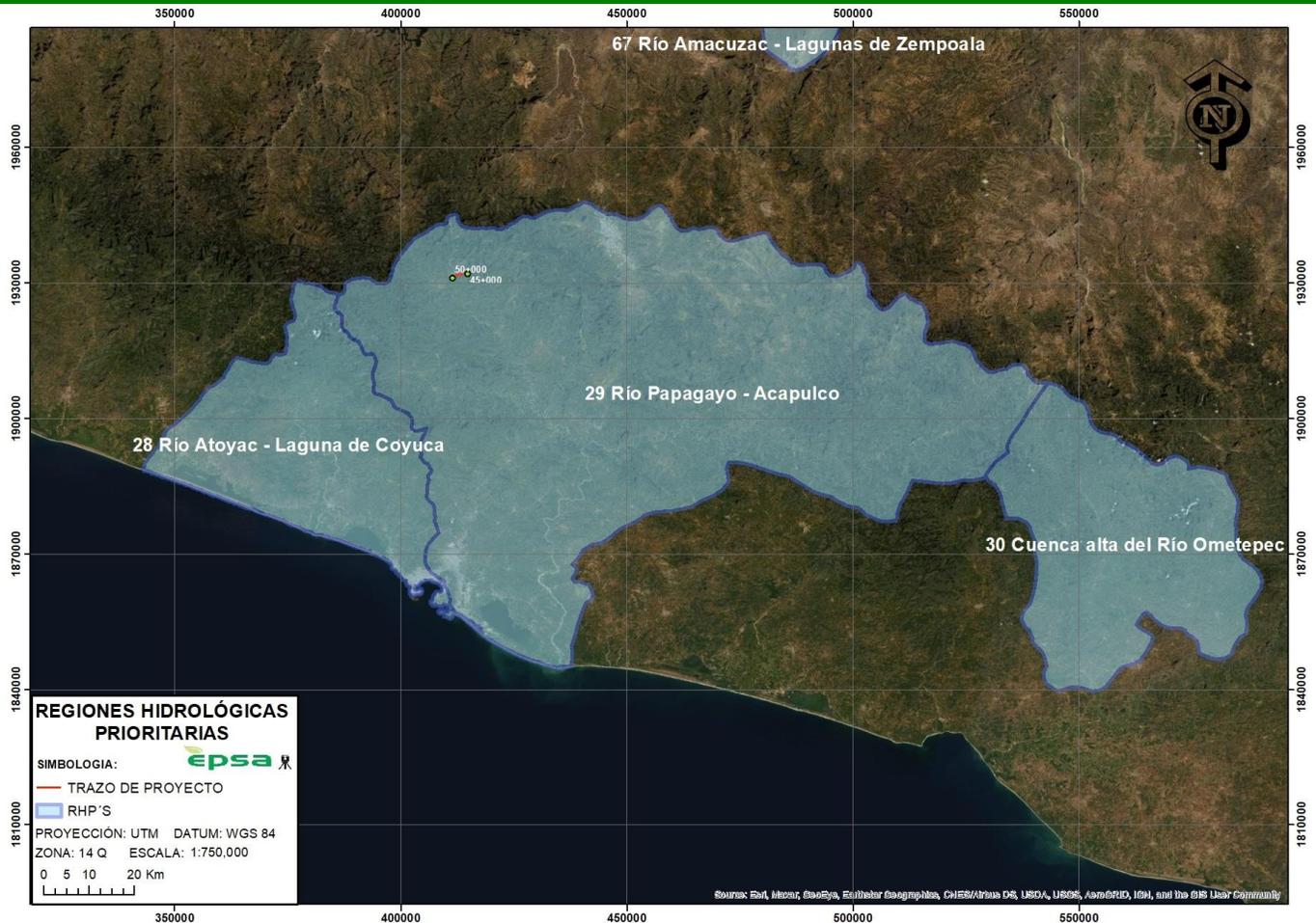
En cuanto a las RTP se puede apreciar que del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 **NO SE LOCALIZA DENTRO DE NINGUNA RTP**, las mas cercanas son la RTP-117 Sierra Madre del Sur de Guerrero y la RTP118 Cañon del Zopilote esto se puede apreciar en el mapa III.6.



Mapa III.6 Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 este no se encuentra dentro o cercano a ninguna RTP.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) definidas por la CONABIO, el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 **se localiza dentro de la RHP-29 Río Papagayo-Acapulco**, como se aprecia en el mapa III.7.



Mapa III.7. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 dentro de la RHP-29 Río Papagayo-Acapulco.

A continuación se presenta la ficha técnica de la RHP-29 Río Papagayo-Acapulco.

La RHP-29, Río Papagayo-Acapulco, cuenta con una extensión territorial de 8,501.81 km², dentro de sus aspectos económicos de la región se encuentran el turismo, ganadería, agricultura y pesca. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

La problemática que presenta es:

- **Modificación del entorno:** Alta modificación en la parte baja de la cuenca por deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia de la zona turística.
- **Contaminación:** por sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Laguna Tres Palos: hipertrófica; Laguna La Sabana: O₂D=cero, sobrecarga de materia orgánica y basura.
- **Uso de recursos:** no hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. Uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.

En cuanto a su Conservación:

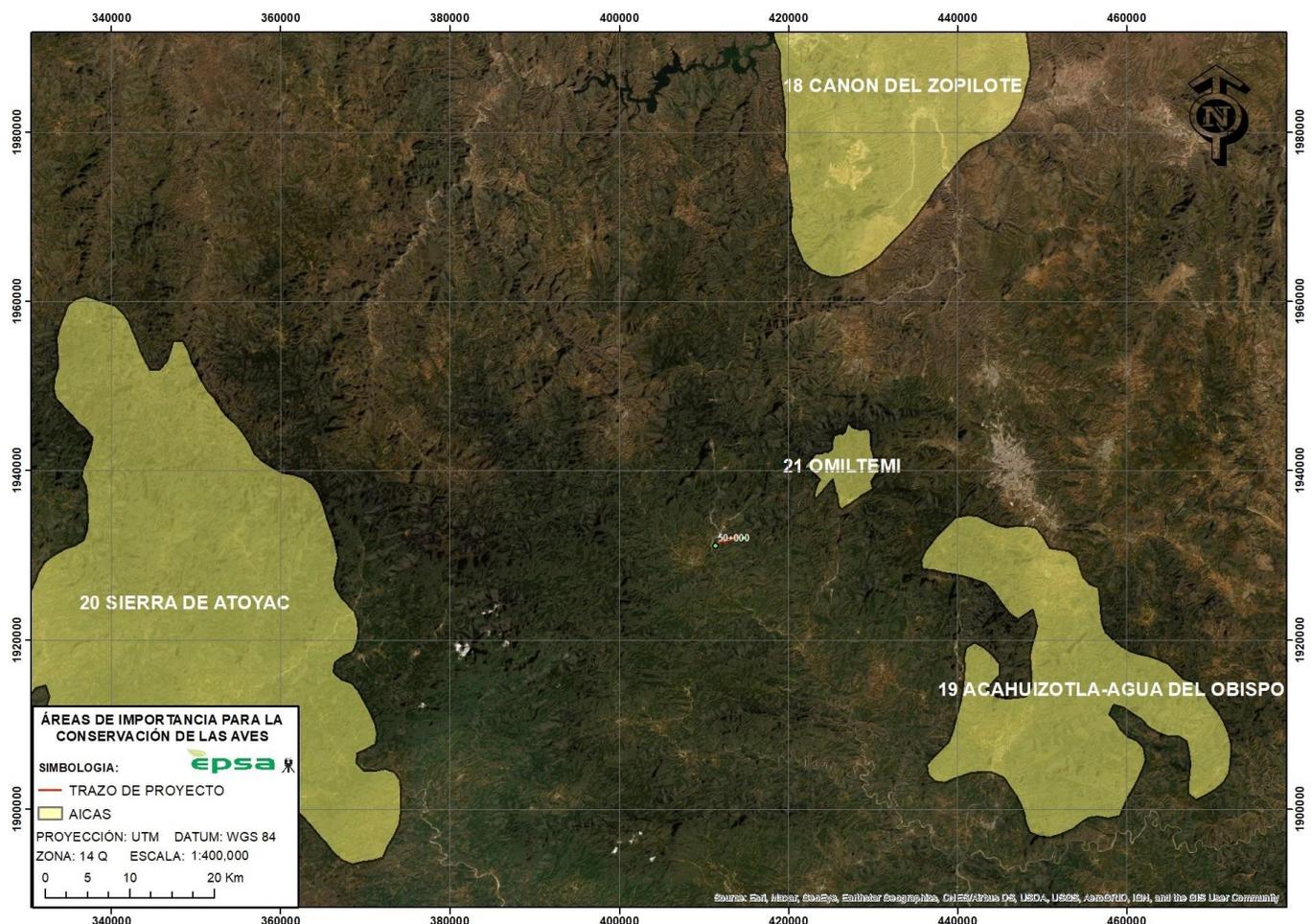
La cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.

Vinculación.

Durante la ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino existente Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en operación, se rehabilitarán algunas obras de drenaje menor existentes, además de construir otras con tubos, y losas, las cuales ayudarán para permitir el libre flujo de los escurrimientos de agua natural que existen en la zona; por otro lado es importante mencionar que con estas obras de drenaje se ayudara a que el flujo del agua siga su curso para los terrenos de cultivo y para los cuerpos de agua que se localizan cercanos a la zona del proyecto, esto ayudara a la disminuir la problemateica que se presenta en la RHP.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En cuanto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) definidas por la CONABIO, el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, **NO SE LOCALIZA DENTRO DE NINGUNA AICA**, las más cercanas son el AICA-20 Sierra de Atoyac, AICA-21 Omiltemi, AICA-18 Cañón del Zopilote y el AICA-19 Acahuzotla-Agua del Obispo como se aprecia en el mapa III.8.



Conclusiones de la Vinculación.

Por lo anterior se concluye que las obras y actividades que se efectuarán para realizar la modernización del camino existente Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en operación, no representan impactos significativos negativos adicionales, tanto a nivel local como a nivel regional, ni para las regiones antes descritas. Por otra parte, las regiones definidas y delimitadas por CONABIO no establecen políticas, criterios o restricciones que limiten el desarrollo de proyectos como el propuesto.

III.5 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.

Leyes Federales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

.....

X.- Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Dentro de la misma sección "Evaluación del Impacto Ambiental", artículo 35 que "una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plano no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados.
- II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. Negar la autorización solicitada.

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, con base a los siguientes artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 5° del Reglamento en cuestión, donde se señala.

Artículo 5°. “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:”

...
B). **Vías generales de comunicación:**

“**Construcción de carreteras...**, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios;”

...
O). **Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas:**

“Fracción I: **Cambio de uso del suelo** para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de **vías generales de comunicación.**”

Asimismo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, da cumplimiento a lo establecido en los siguientes Artículos:

Artículo 11°. La manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad regional cuando se trate de:

I.- Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, **carreteras** y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

Artículo 13°. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener a rasgos generales la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promoverte y del responsable del estudio de impacto ambiental.
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

En adición el **artículo 14°** de ese mismo Reglamento refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucre, además, el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, que el proyecto en estudio involucra la afectación dentro de terrenos de uso forestal o preferentemente forestal en todo el trazo, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficos de la zona de estudio.

Vinculación.

La presente Manifestación ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido con los artículos 28° Fracciones I y VII, artículo 30° de la LGEEPA y el artículo 5° Incisos B y O, artículos 11°, 13° y 14° del Reglamento de la LGEEPA, para el desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 sea evaluado y obtener la autorización en materia de impacto ambiental y estar en posibilidad de realizar el proyecto.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 117°. La Secretaría solo podrá autorizar el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocara la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad de agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de febrero de 2005; para el proyecto en estudio se indica lo siguiente:

Artículo 120°. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.

Artículo 121°. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberán contener la información siguiente:

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

Introducción.

Uso que se pretende dar al terreno.

- I. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la porción en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.
- II. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.
- III. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y fauna.
- IV. Estimación de volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.
- V. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.
- VI. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.
- VII. Medidas de prevención, mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.
- VIII. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.
- IX. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.
- X. Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución.
- XI. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.
- XII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.
- XIII. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.
- XIV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.
- XV. Bibliografía.

Artículo 122°. La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Artículo 123°. La Secretaría otorgará la autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

Vinculación.

Para el desarrollo de camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo (CUSTF), ya que serán afectadas 5.52 hectáreas (27.60%), con 1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino (*Pinus hartwegii*), pino chino (*Pinus teocote*), encino prieto (*Quercus laeta*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus obtusata*), capulín blanco (*Vitex hemsleyi*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), guajillo (*Acacia coulteri*), cedro (*Cedrela mexicana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), higuera (*Ricinus communis*) y zacate colorado (*Heteropogon contortus*), de las especies identificadas no se encontró a ninguna de ellas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Ver Anexo Fotográfico).

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Dicha Ley establece en su artículo 2º. “En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento”.

Dado que la LGVS no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción del camino Aguililla-Jalpan de Serra, se deberá hacer referencia a lo previsto en la LGEEPA.

Artículo 64. “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación”.

“La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”.

Vinculación.

Dentro del presente estudio se anexa el Programa de Vigilancia Ambiental y los Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre los cual se presentará ante la autoridad correspondiente para su aprobación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella se deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: ...

...III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”.

Artículo 30. “La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico.

- III. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.
- IV. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.
- V. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Vinculación.

La promovente deberá en atención a esta Ley, responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de la modernización de el camino existente y en operación Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera es un ordenamiento que rige en todo el territorio nacional, y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su objetivo es reglamentar a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control a la contaminación de la atmósfera.

La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables de los Estados y sus Municipios.

Para la protección a la atmósfera se considera que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y en las regiones del País, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Este reglamento menciona que los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que estas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas, así como llevar a cabo un monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas y cuando por sus características de operación, materias primas, productos o subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas.

Vinculación.

Se implementará un riguroso control y monitoreo de las emisiones que emitan los camiones, maquinaria y automóviles que se encuentren trabajando en las obras y actividades del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, además se exigirá que los automotores pasen la verificación correspondiente en el Estado de Querétaro o el instrumento o normatividad vigente para este rubro en dicha entidad federativa.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; su objetivo es reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico en lo que se refiere a residuos peligrosos. La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Dentro del ámbito de competencia de la Secretaría, se encuentran las actividades para controlar el manejo de los residuos peligrosos que se generan en las operaciones y procesos de consumo, utilización, y de servicios; así como evaluar el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y resolver sobre su autorización (en la que deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad que se trate; así como las cantidades de los mismos).

El generador de residuos peligrosos deberá; identificar a sus residuos peligrosos, darles el tratamiento y disposición final de acuerdo a las indicaciones de Reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas respectivas. Así también deberá almacenarlos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en este reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas correspondientes; para la transportación deberá ser en los vehículos que determine el Centro SCT Querétaro bajo las condiciones previstas de este.

Vinculación.

Al desarrollar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se generarán algunos Residuos Peligrosos, para el manejo de dichos residuos, la empresa constructora contratar una empresa especializada en el manejo, transporte y confinamiento de Residuos Peligrosos, esta deberá contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente, además de implementar un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

La aplicación de este Reglamento, compete al Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, encargada de la vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones, quien estará facultada para crear y apoyar a los grupos que se formen para el desarrollo de programas de prevención y control de ruido, en coordinación con la Secretaria de Patrimonio y Fomento Industrial, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Trabajo y Previsión Social, estas dentro del ámbito de su competencia expedirán los instructivos, circulares y demás disposiciones generales para proveer al cumplimiento del reglamento.

El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinúa en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

Para fijar el nivel máximo permitido de emisión de ruido establecidos en este reglamento específico se tomará en consideración el riesgo que signifique para la salud la emisión del ruido proveniente de la fuente, en especial de aquellos casos que exista contaminación ambiental originada por la emisión de ruido; para determinar si se rebasan estos niveles la Secretaría de Salubridad y Asistencia y las autoridades auxiliares competentes, realizarán mediciones según los procedimientos que se señalan en este, y en las normas oficiales aplicables.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia dictará las medidas pertinentes, para que en la planificación y ejecución de obras urbanísticas se observen las disposiciones de este reglamento, y así evitar daños ecológicos por la emisión de ruido. Para este efecto se coordinará con las Secretarías Estatales o Municipal pertinente.

Vinculación.

Al realizar los trabajos del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, las maquinas emitirán ruidos, los cuales podrán afectar a algunas poblaciones y/o a la fauna que se pudiera encontrar en la zona, por lo que se establecerán horarios de trabajo de 8 horas al día, además de dotar al personal de equipo de protección para que se les minimicen las emisiones de ruido al efectuar sus labores.

Ley de Aguas Nacionales (LGN) y su Reglamento (RLGN).

Tiene por objeto reglamentar el Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 fracciones XLVII y XLVIII establece lo que se entiende por zona federal y río o al mar de acuerdo a lo siguiente:

XLVII. “Ribera o Zona Federal”: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por “la Comisión” o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XLVIII. “Río”: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

Vinculación.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 no cruzará ningún cuerpo de agua (río o lago) que se considera como Zona Federal de acuerdo con las definiciones referidas, solo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias, como ya se comentó el proyecto incluye la adecuación y construcción de obras de drenaje con la finalidad de no interrumpir ningún escurrimiento.

Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en sus diversas etapas generará afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

- Contaminación atmosférica, contaminación a los recursos naturales, agua, suelo, generación de residuos peligrosos, generación de ruido, afectación a la flora y fauna, entre otros.

Para minimizar las afectaciones al sistema, serán aplicadas las disposiciones y lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, con base en la vinculación que tienen algunas de ellas con el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en la tabla III.4 se presentan éstas.

Tabla III.4. Normas Oficiales Mexicanas, su vinculación con el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Norma SEMARNAT	Descripción	Vinculación
001-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalarán sanitarios portátiles (letrinas) 1 por cada 15 trabajadores para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud.
041-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear. Se vigilarán los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina como combustible durante la etapa de construcción del proyecto.
045-2017	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	
052-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.
059-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	No se deberá permitir la remoción o captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna de la zona de proyecto. Si se detecta algún individuo de: gallinita de monte (<i>Dendrotyx macroura</i>), iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>), víbora de cascabel (<i>Crotalus durissus</i>) y coralillo (<i>Lampropeltis triangulum</i>), así también de cualquier felino mayor que aunque no se encuentra en la norma se deberá informar inmediatamente a la supervisión ambiental para que tomen las medidas pertinentes para su captura, manejo y reubicación.
060-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Se evitará la corta a matarrasa; no se depositará en las orillas, pendientes o cuerpos de agua el material removido; el control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal deberá realizarse mediante la dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.
061-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Aplica en los campamentos donde se deberá proveer a las personas de equipo y víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de recursos naturales.
152-2006	Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.	El Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, se ajustará a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.
080-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.
027-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	Relacionado con el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y luego utilizado para la reforestación.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo IV debe presentar una Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho SAR, para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto abióticas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región afectada por las obras y actividades del proyecto.

IV.1 Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde Pretende Establecerse el Proyecto.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema.

En ese sentido, se define al Sistema Ambiental Regional, como el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas, dentro de las cuales se encuentra el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y en donde serán provocados los impactos ambientales por las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos que permitan delimitar unidades ambientales homogéneas. Dichos criterios consisten en la delimitación de factores físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como Ordenamientos, Programas de Desarrollo Urbano, delimitación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Ambientalmente Prioritarias. Todos ellos aplicados con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para este caso, el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 corresponde a uno de tipo lineal, ubicado en una zona de Sierra Alta Compleja, por lo que resulta complejo la delimitación del SAR, ya que puede resultar en más de una superficie interconectadas. La definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación de un proyecto sobre los componentes y factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales de un proyecto.

Los impactos ambientales que provoca un proyecto lineal como una carretera se producen en un ámbito espacial muy amplio, por lo que para la delimitación del SAR se requiere la aplicación de criterios con diferente escala de análisis, con el fin de determinar el alcance espacial de la afectación del proyecto. A continuación, se describe los criterios y el nivel de escala utilizados para la delimitación del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

- Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000. Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de programas de ordenamiento ecológico territorial, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).
- Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000. Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo.
- Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000. Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Finalmente se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como la presencia de alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite entre alguna región.

En función de las dimensiones y características de cada proyecto en particular y de las condiciones ambientales presentes, se determina cuáles de los criterios referidos son útiles y aplican para delimitar el SAR.

En primera instancia y como un criterio generalmente aplicable, se consideran como límites del SAR, el parteaguas de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas, ya que muchos de los procesos e interacciones se desarrollan dentro de dichos límites. En el caso de proyectos lineales es posible que el SAR incluya más de una Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas. Sin embargo, se debe considerar la dimensión de estas, ya que pueden resultar desproporcionadamente grandes con respecto a las afectaciones que puede provocar el proyecto, describiendo factores ambientales que no tiene relación con el mismo y perdiendo información de niveles más detallados afectados por las obras y actividades a ser realizadas, enmascarando o perdiendo información relevante para evaluar los impactos ambientales, dentro del SAR propuesto. En el caso contrario, si se emplean niveles de escala detallados, puede ser que no se consideren afectaciones que rebasen el SAR delimitado bajo ese criterio, tales como el efecto del proyecto sobre corredores biológicos. Aún y cuando algún criterio no se utilice para la delimitación no significa que no se considere, la cuestión es que no es un elemento que contribuya a delimitar el SAR, debido a las características particulares del proyecto, a su ubicación y a las condiciones del medio ambiente.

Con base en lo anterior, se hace la delimitación en un proceso de análisis gradual de los componentes ambientales que engloban un nivel más general, con una representación geográfica regional, a aquellos que abarcan ámbitos de escala más reducida o de escala local, de tal manera que el SAR delimitado refleje el ámbito espacial de incidencia de los impactos y, por otra parte, que estos no rebasen el SAR propuesto.

Una manera de visualizar los elementos que conforman el SAR es a partir del concepto de unidad de paisaje, la cual consiste en una superficie relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y la continuidad en sus componentes ambientales. En ese sentido, el relieve, la composición geológica, el suelo y la vegetación, en relación con aspectos microclimáticos, son componentes del sistema fuertemente interrelacionados (Birkeland 1984), que permiten identificar unidades de paisaje relativamente homogéneas. La geomorfología permite delimitar unidades morfológica y morfodinámicamente distintas, compuestas por elementos geológicos que a su vez constituyen el material parental que da origen al suelo mediante la acción del clima y la biota. Los suelos generados de esta manera bajo ciertas condiciones determinan el tipo de ensambles de especies denominadas comunidades vegetales, las cuales a su vez contienen a las comunidades de fauna asociadas (Begon, Harper y Townsend, 1996). En la delimitación del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se pretende que se incluyan unidades de paisaje completas y que la delimitación abarque todas las unidades de paisaje sobre las que se tenga incidencia por las obras del proyecto, ya sea de manera directa o indirecta.

Características del Proyecto.

En primer lugar, se consideran las características del proyecto. El proyecto consiste en desarrollar el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 con una longitud de 5 km, con ancho de corona de 7 m. En la tabla IV.1 se presentan las coordenadas UTM del proyecto, en la imagen 1 y mapa IV.1 se observa la ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM extremas del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	48+000	412472.23	1931805.24
45+500	414484.521	1932244.47	48+500	412342.981	1931671.81
46+000	414051.338	1932183.7	49+000	411905.108	1931666.16
46+500	413623.754	1932272.59	49+500	411570.426	1931478.55
47+000	413318.551	1931936.06	50+000	411301.555	1931071.88
47+500	412902.718	1931805.24			

Datum es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

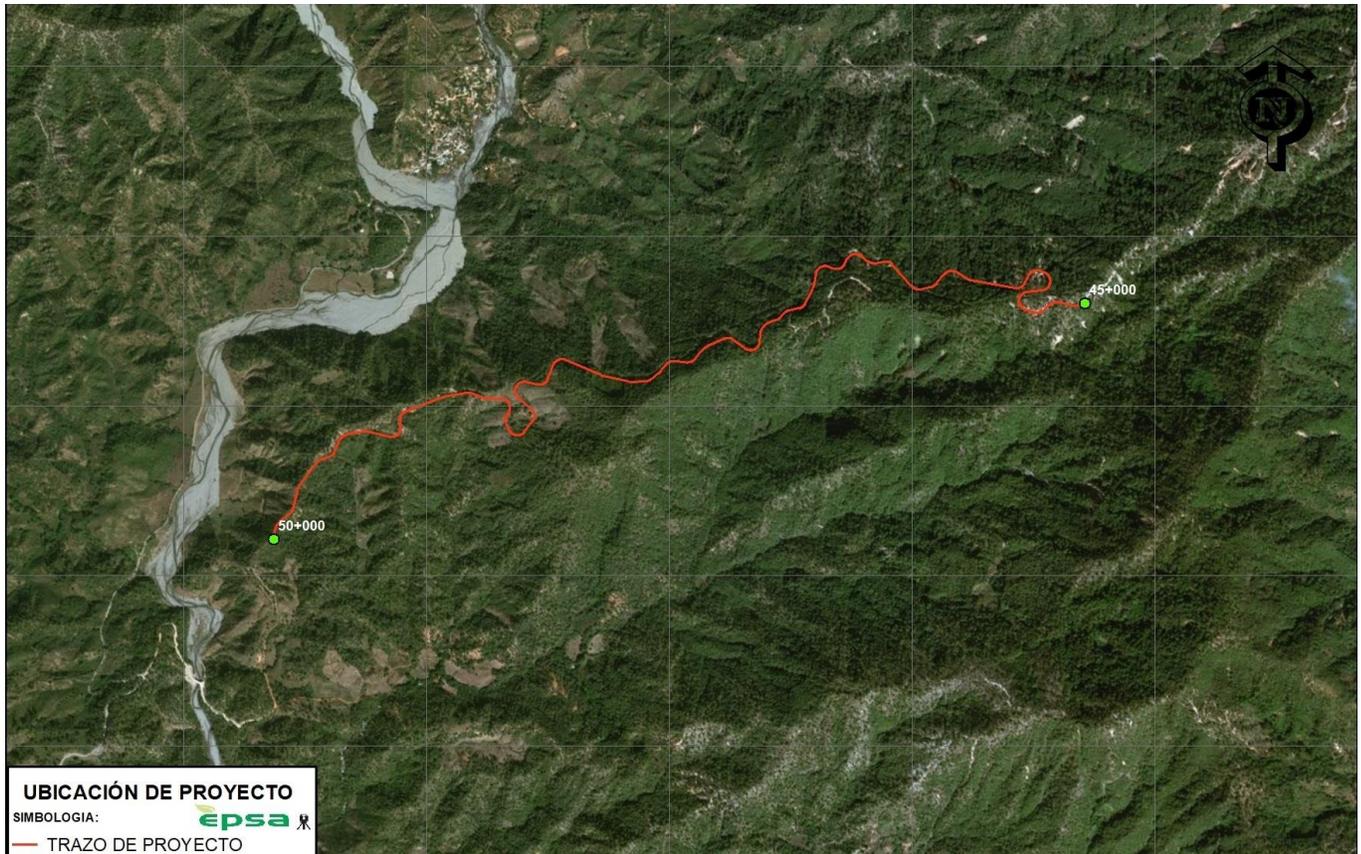


Imagen 1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa IV.1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

IV.1.1. Delimitación Preliminar del Sistema Ambiental Regional.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se ubica en el Municipio de Chilpancingo, Estado de Guerrero, como se observa en los mapas IV.2 y IV.3.



Mapa IV.2. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Municipio de Chilpancingo.



Mapa IV.3. Ubicación de la del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Estado de Guerrero.

Para delimitar el SAR se siguió un **procedimiento de regionalización** en escala decreciente sobre poniendo cartografía digital de diferentes temas. **Se emplearon los criterios de regionalización de Regiones, Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas.** Fueron tomados en cuenta otros criterios tales como Áreas Prioritarias establecidas por CONABIO, Hidrología superficial, Distribución de vegetación y Áreas Naturales Protegidas definidas por CONANP. La cartografía digitalizada fue manejada a través de un Sistema de Información Geográfica (ArcGis 10.5), y transportada a Google Earth para contar con imágenes satelitales del SAR en la que se observen los rasgos geográficos en una imagen real.

En los mapas IV.4 a IV.10 se señalan los criterios considerados en la delimitación del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000y la imagen digital utilizada en orden de escala de mayor a menor.



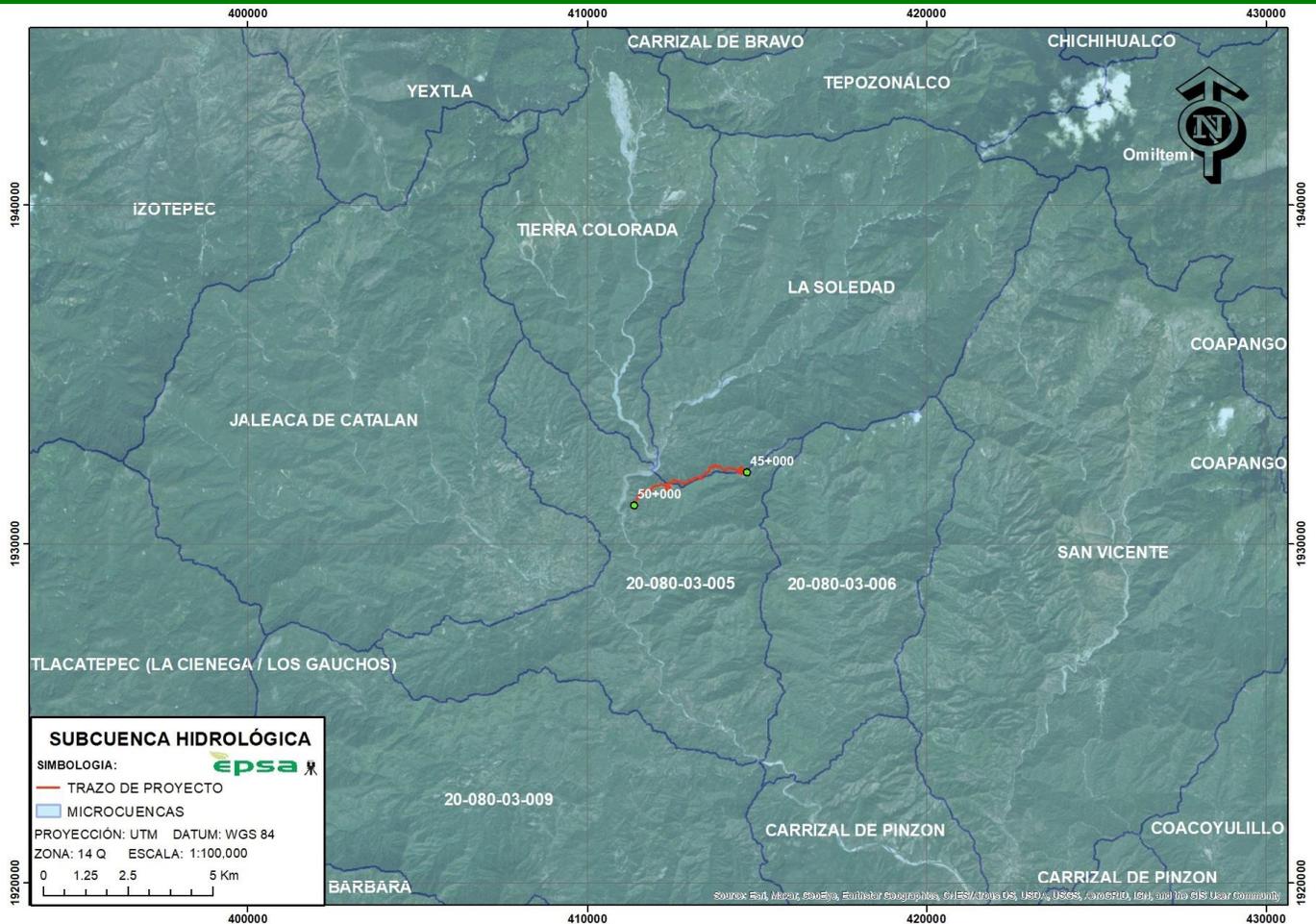
Mapa IV.4. Región Hidrológica RH-20 Costa Chica de Guerrero.



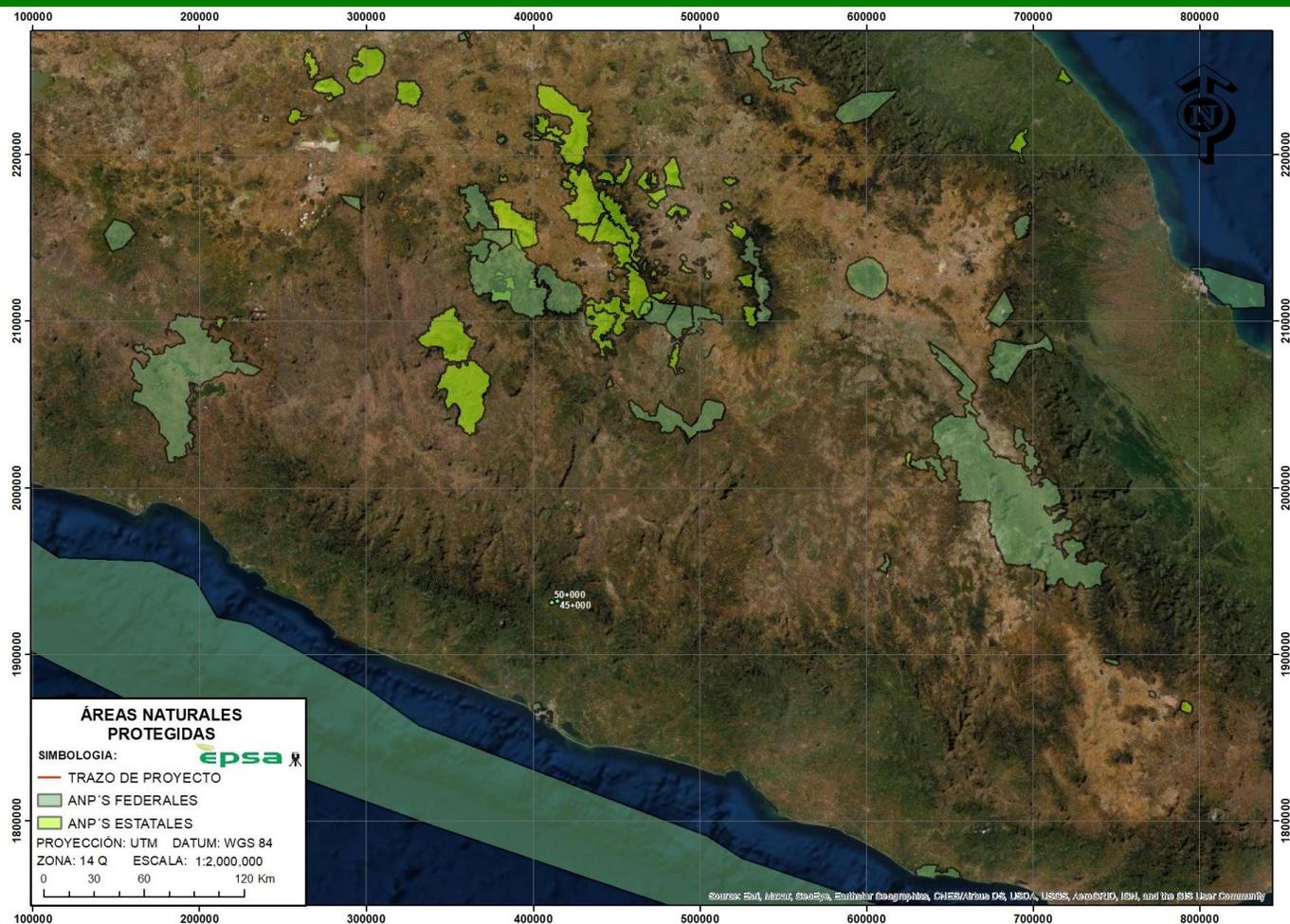
Mapa IV.5. Cuenca Hidrológica Río Papagayo.



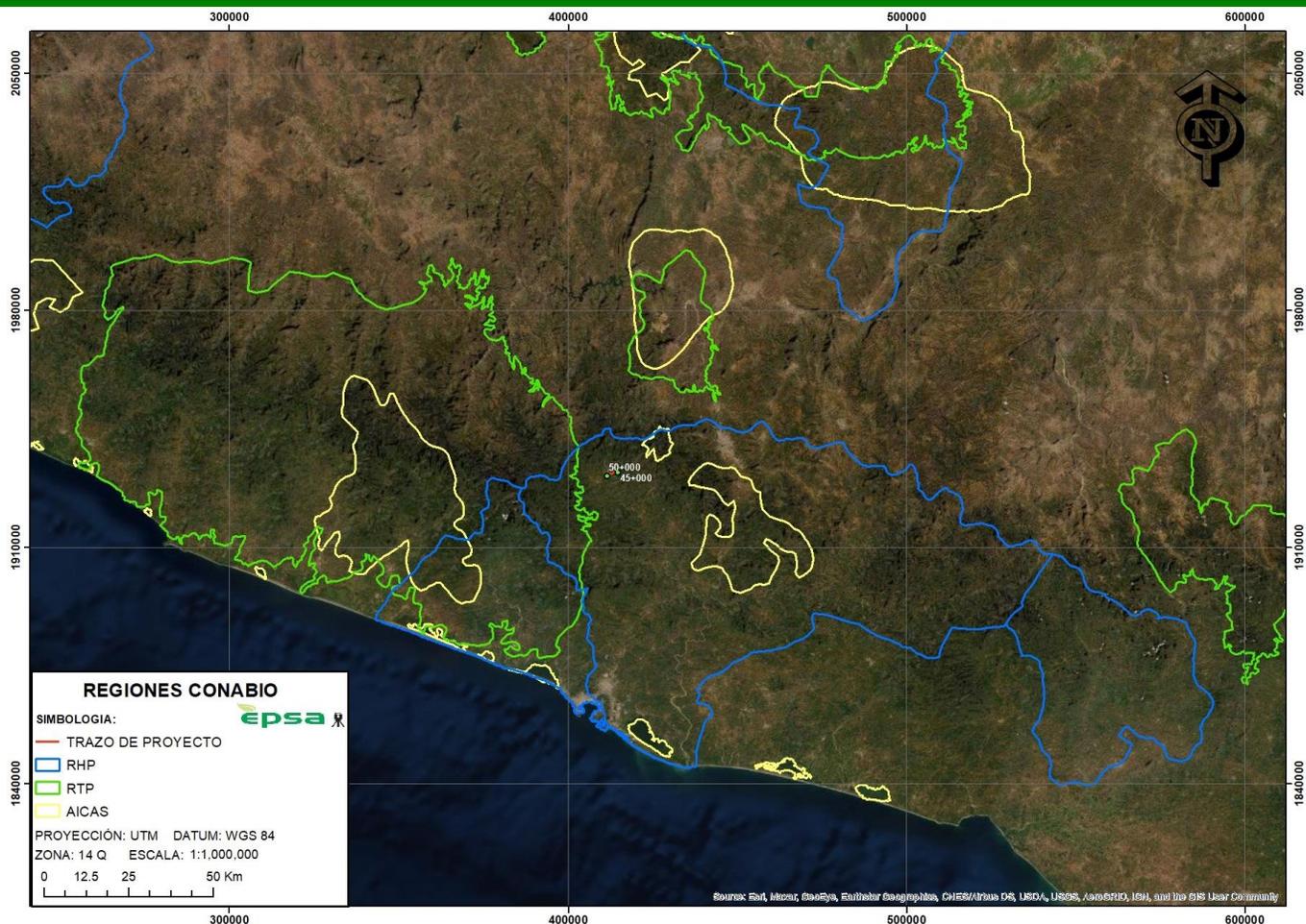
Mapa IV.6. Subcuenca Hidrológica Río Papagayo.



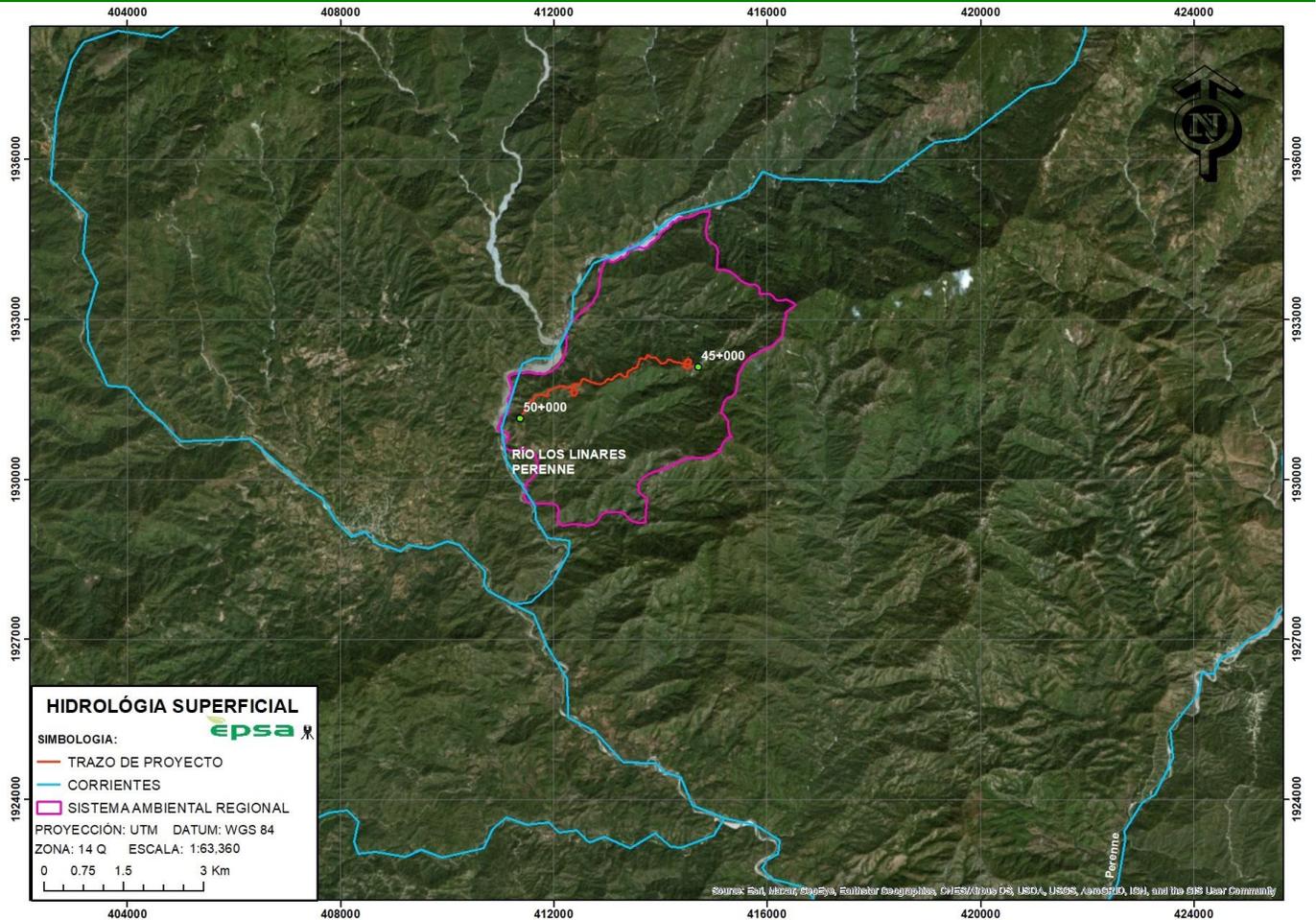
Mapa IV.7. Microcuencas Hidrológicas La Soledad, 20-080-03-005, 20-080-03-006.

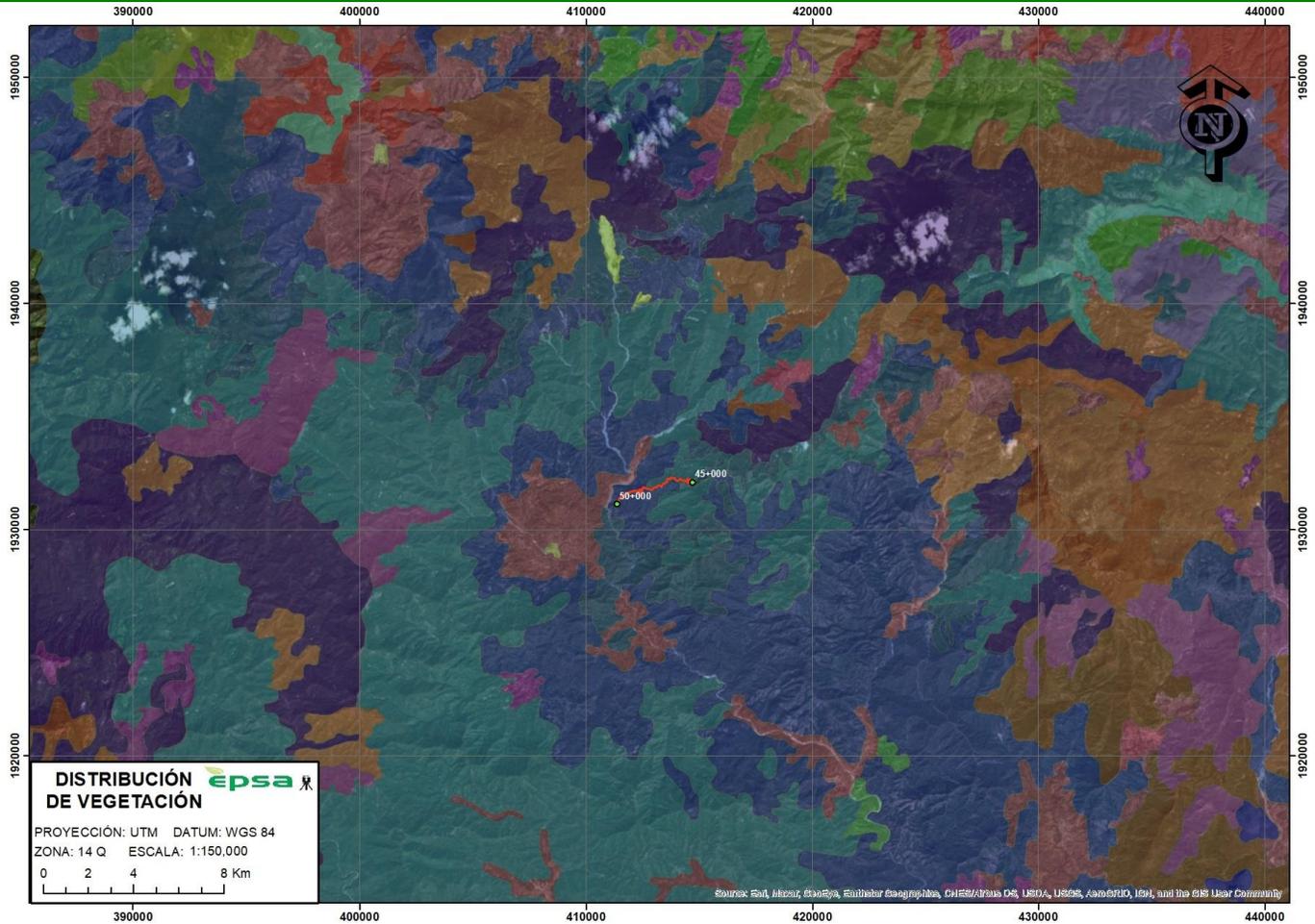


Mapa IV.8. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales.



Mapa IV.9. Regiones de Importancia definidas por CONABIO (RTP, RHP y AICAS).

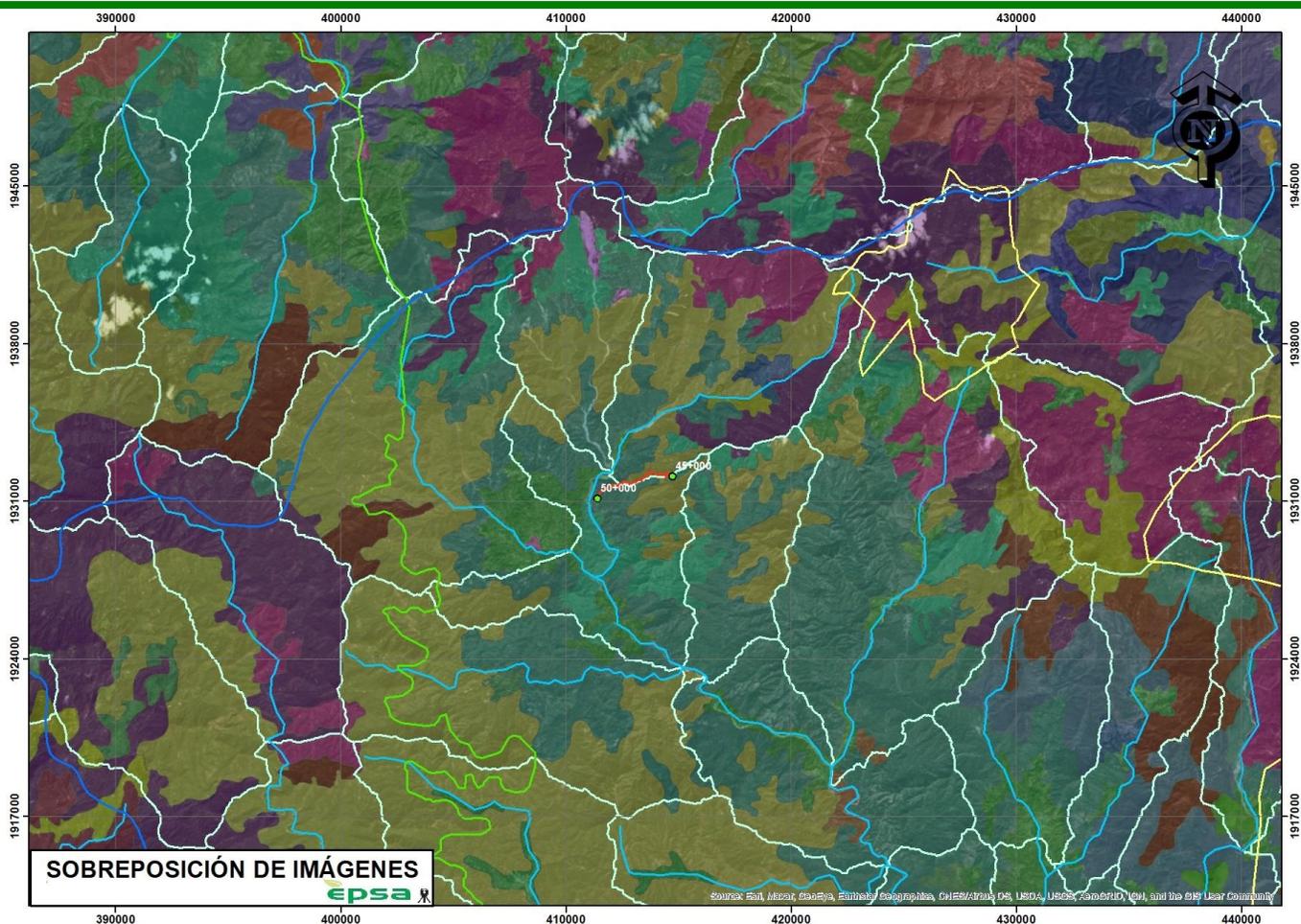




Mapa IV.11. Distribución de Vegetación.

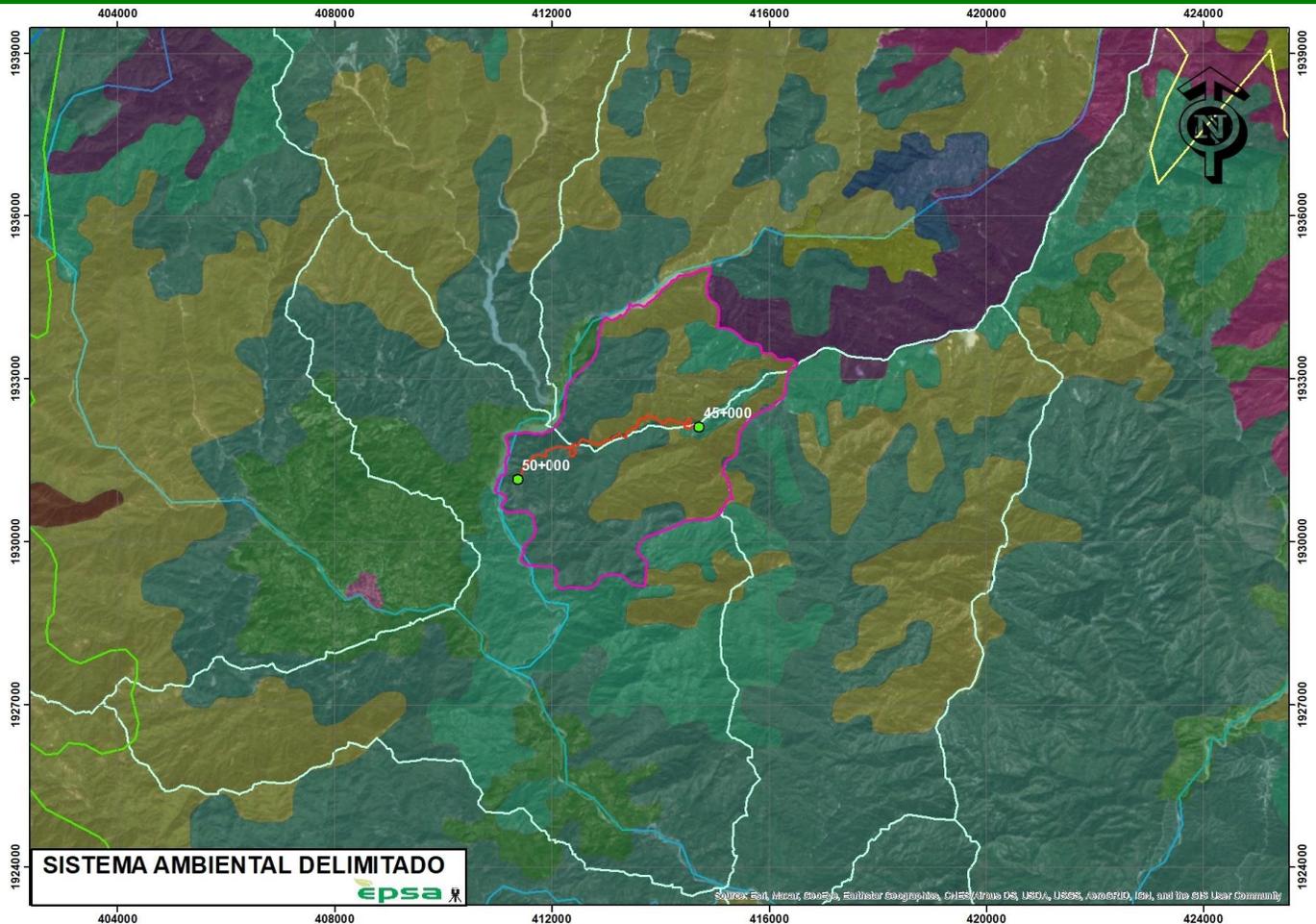
IV.1.2. Delimitación Definitiva del Sistema Ambiental Regional.

Para definir la delimitación del SAR, se procedió a sobreponer la cartografía digital correspondiente a los criterios que se consideraron útiles, representados en los mapas anteriores y sobre los cuales tiene incidencia de la del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, mediante el Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10.5, con el fin de identificar coincidencias y continuidades, que reflejan condiciones ambientales homogéneas que conformen unidades ambientales hasta un nivel que refleje el ámbito espacial dentro del cual se ubica la Carretera Federal 69 Jalpan de Serra-Río Verde. En el mapa IV.12, se presenta la sobreposición de diferentes cartas digitales hasta encontrar una que refleje la información que se requiere para realizar la delimitación objetiva del Sistema Ambiental Regional. En donde se puede observar los **Límites de las Microcuencas Hidrológicas, Regiones Prioritarias definidas por la CONABIO (RTP, RHP y AICAS), Hidrología superficial y Distribución de Vegetación**, con respecto a el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



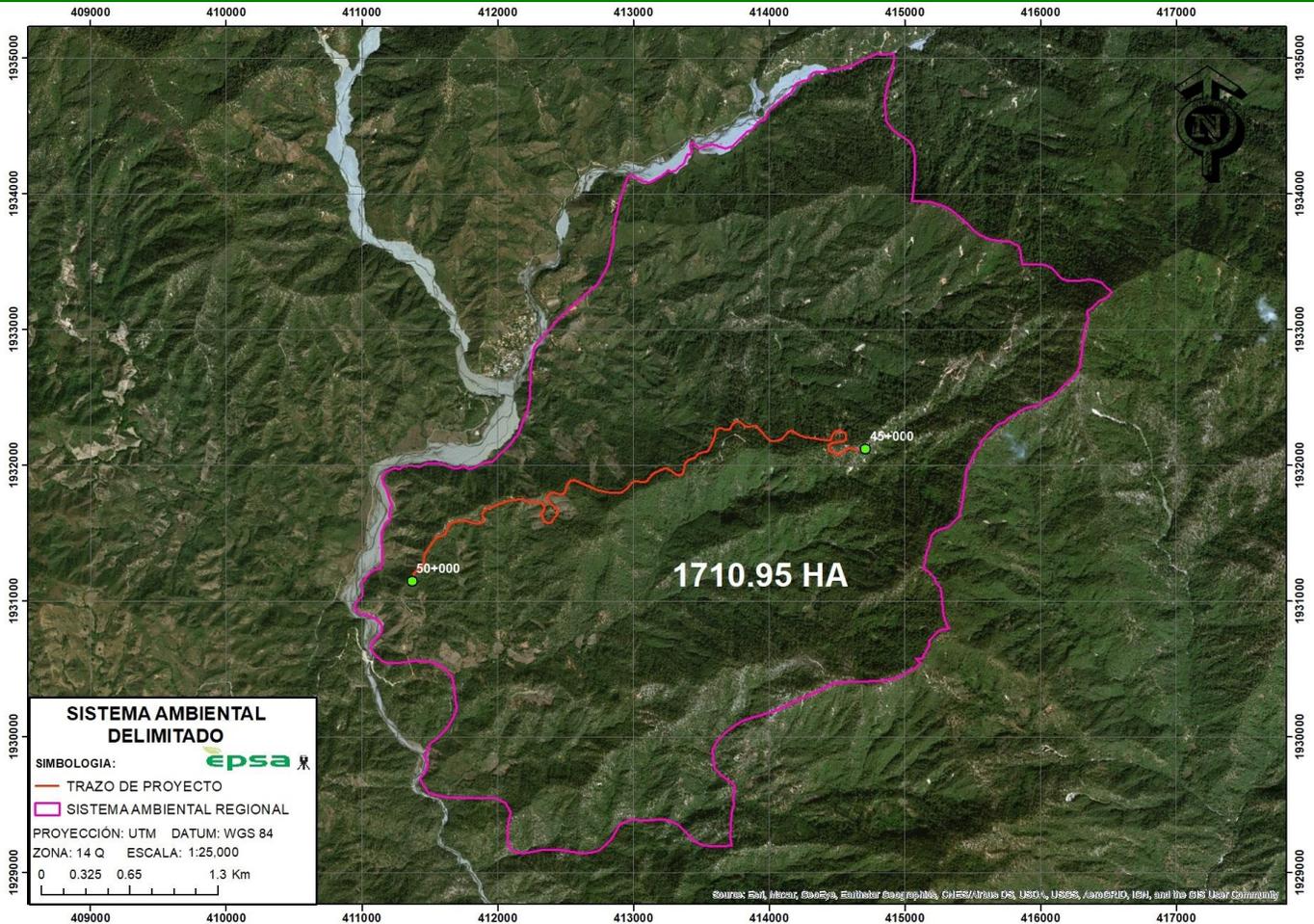
Mapa IV.12. Sobreposición de imágenes para la delimitación del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

A partir de la sobreposición sucesiva de la cartografía digital y con base en lo anterior, se definió el SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 a partir de los límites de la Microcuenca Hidrológica 20-080-03-006, la Distribución y Cambios de Vegetación y el límite de esta con el Cuerpo de Agua Perenne Río Linares, como se puede observar en el mapa IV.13, siendo estos los criterios con los que se delimito el Sistema Ambiental Regional en donde se ubica el proyecto.



Mapa IV.13. Delimitación definitiva del SAR de la del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

La superficie del Sistema Ambiental Regional (SAR) definido para la del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 es de 1,710.95 hectáreas, como se muestra en el mapa IV.14.



Mapa IV.14. Superficie del Sistema Ambiental Regional definido para la del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 (1,710.95 hectáreas).

En la tabla IV.2 se observa las coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla IV.2. Coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR de la del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Vértice	Coordenadas										
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	412026.094	1932095.064	87	414833.453	1935033.920	173	415173.248	1931393.789	259	411437.738	1929666.014
2	412048.359	1932115.182	88	414918.486	1935038.581	174	415170.601	1931386.372	260	411426.445	1929696.223
3	412090.968	1932159.068	89	414919.200	1935020.140	175	415166.994	1931375.856	261	411455.729	1929732.889
4	412118.394	1932195.968	90	414918.688	1934954.856	176	415139.388	1931239.430	262	411482.637	1929800.313
5	412148.957	1932231.066	91	414911.988	1934916.998	177	415168.345	1931226.007	263	411464.536	1929844.740
6	412167.439	1932279.074	92	414870.609	1934787.687	178	415217.358	1931175.091	264	411473.215	1929891.431
7	412190.687	1932341.536	93	414850.431	1934694.249	179	415241.356	1931124.567	265	411498.706	1929952.057
8	412214.430	1932395.094	94	414861.429	1934546.219	180	415265.963	1931099.066	266	411548.868	1929984.293
9	412234.654	1932500.562	95	414909.837	1934475.248	181	415271.054	1931049.628	267	411623.435	1930064.684
10	412241.934	1932714.063	96	414964.810	1934438.714	182	415287.066	1930898.273	268	411671.238	1930136.113
11	412266.991	1932878.300	97	415029.372	1934397.590	183	415310.698	1930823.048	269	411690.953	1930198.256
12	412386.383	1933009.547	98	415057.015	1934351.902	184	415330.775	1930797.868	270	411695.567	1930221.497
13	412435.089	1933067.157	99	415076.433	1934280.620	185	415259.796	1930787.245	271	411691.501	1930237.310
14	412470.479	1933109.571	100	415073.428	1934216.619	186	415183.337	1930713.625	272	411687.883	1930277.689
15	412477.940	1933115.877	101	415072.572	1934133.107	187	415178.327	1930675.954	273	411680.181	1930333.337
16	412503.375	1933137.570	102	415051.974	1933948.927	188	415126.515	1930577.022	274	411668.071	1930402.357
17	412575.029	1933196.720	103	415183.635	1933944.469	189	415080.905	1930577.812	275	411663.681	1930428.047
18	412667.616	1933276.790	104	415285.013	1933912.383	190	415116.659	1930547.535	276	411654.286	1930456.274
19	412731.517	1933333.532	105	415341.589	1933885.733	191	415070.251	1930505.734	277	411619.387	1930487.858
20	412764.140	1933388.693	106	415391.907	1933846.378	192	415039.663	1930488.222	278	411589.383	1930520.314
21	412813.367	1933479.124	107	415455.344	1933793.562	193	414952.346	1930439.047	279	411553.628	1930535.344
22	412836.360	1933580.292	108	415497.424	1933744.906	194	414841.706	1930415.357	280	411512.467	1930552.210
23	412847.560	1933630.196	109	415522.464	1933723.361	195	414630.815	1930408.635	281	411476.429	1930556.649
24	412849.522	1933643.172	110	415549.502	1933701.238	196	414524.134	1930401.969	282	411425.906	1930562.903
25	412851.706	1933677.812	111	415628.126	1933668.755	197	414479.111	1930397.341	283	411378.310	1930560.490

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
26	412854.262	1933709.236	112	415647.907	1933664.106	198	414376.500	1930344.841	284	411315.414	1930549.643
27	412856.782	1933752.116	113	415701.704	1933657.952	199	414174.255	1930252.547	285	411245.137	1930545.309
28	412859.789	1933790.210	114	415734.914	1933657.137	200	414042.833	1930193.623	286	411180.369	1930546.796
29	412874.829	1933859.518	115	415772.240	1933656.363	201	413968.414	1930170.207	287	411145.709	1930562.391
30	412890.861	1933943.136	116	415811.233	1933635.125	202	413857.489	1930137.838	288	411093.530	1930602.789
31	412920.479	1934012.449	117	415825.055	1933627.942	203	413807.087	1930122.835	289	411060.581	1930656.867
32	412957.982	1934128.934	118	415843.092	1933613.308	204	413773.262	1930101.806	290	411069.442	1930690.673
33	412996.736	1934143.162	119	415844.411	1933607.463	205	413718.970	1930065.481	291	411084.870	1930713.318
34	413032.748	1934114.377	120	415851.588	1933587.482	206	413676.167	1930033.037	292	411118.296	1930743.291
35	413072.909	1934094.012	121	415855.757	1933575.528	207	413624.850	1929980.525	293	411141.134	1930772.952
36	413120.491	1934090.475	122	415858.366	1933555.421	208	413581.924	1929906.907	294	411148.073	1930809.716
37	413199.584	1934130.539	123	415865.398	1933482.666	209	413584.910	1929854.651	295	411127.942	1930849.219
38	413259.421	1934179.687	124	415953.798	1933484.216	210	413592.000	1929796.777	296	411093.017	1930876.371
39	413274.544	1934169.894	125	416006.387	1933483.472	211	413599.172	1929768.104	297	411034.229	1930899.810
40	413304.044	1934170.883	126	416040.975	1933480.506	212	413642.685	1929721.541	298	410984.931	1930904.170
41	413348.797	1934209.494	127	416080.491	1933456.909	213	413699.064	1929683.042	299	410958.239	1930926.414
42	413373.822	1934237.766	128	416123.611	1933416.153	214	413728.677	1929661.348	300	410943.690	1930951.253
43	413395.379	1934292.811	129	416153.653	1933378.466	215	413746.428	1929638.247	301	410968.054	1930981.644
44	413416.659	1934292.985	130	416201.582	1933364.896	216	413747.311	1929601.914	302	410981.355	1931021.804
45	413427.807	1934318.311	131	416249.513	1933361.778	217	413734.191	1929545.990	303	411002.717	1931045.842
46	413425.275	1934334.076	132	416279.700	1933364.684	218	413740.764	1929503.524	304	411003.600	1931082.861
47	413417.921	1934362.165	133	416359.234	1933372.179	219	413726.358	1929493.344	305	410994.548	1931140.693
48	413429.090	1934378.139	134	416392.927	1933369.499	220	413720.647	1929370.222	306	411021.727	1931170.093
49	413439.129	1934379.842	135	416456.126	1933345.165	221	413716.425	1929256.413	307	411047.729	1931196.530
50	413461.969	1934358.169	136	416473.718	1933328.245	222	413722.344	1929201.865	308	411075.692	1931224.046
51	413488.072	1934335.665	137	416496.821	1933305.801	223	413655.591	1929194.770	309	411091.664	1931235.600
52	413542.012	1934361.571	138	416503.999	1933299.366	224	413581.289	1929197.089	310	411124.923	1931237.695
53	413552.602	1934364.066	139	416527.167	1933280.775	225	413519.143	1929201.516	311	411135.989	1931248.697
54	413559.602	1934364.251	140	416482.225	1933237.735	226	413445.761	1929234.957	312	411146.952	1931282.270
55	413568.866	1934366.433	141	416470.358	1933232.238	227	413408.429	1929273.248	313	411146.634	1931329.904
56	413572.836	1934367.369	142	416431.729	1933213.646	228	413389.409	1929294.847	314	411145.661	1931409.856
57	413611.825	1934363.427	143	416380.835	1933164.690	229	413365.172	1929316.711	315	411141.975	1931428.553
58	413615.181	1934361.312	144	416347.852	1933139.446	230	413329.290	1929356.172	316	411138.263	1931474.465
59	413674.987	1934339.456	145	416350.041	1933077.218	231	413253.924	1929388.049	317	411140.317	1931512.258
60	413735.984	1934360.014	146	416323.845	1933003.682	232	413224.265	1929390.025	318	411171.223	1931579.865
61	413758.764	1934387.761	147	416293.270	1932728.780	233	413073.243	1929387.866	319	411206.336	1931599.921
62	413794.432	1934416.265	148	416284.360	1932711.735	234	412983.343	1929391.275	320	411197.378	1931636.135
63	413833.590	1934462.567	149	416267.211	1932679.175	235	412900.385	1929352.680	321	411205.237	1931683.716
64	413867.371	1934477.948	150	416198.995	1932613.618	236	412879.575	1929319.791	322	411217.887	1931705.011
65	413895.497	1934501.367	151	416088.938	1932507.793	237	412838.548	1929254.952	323	411198.449	1931760.735
66	413927.418	1934537.748	152	416042.977	1932496.557	238	412797.908	1929206.870	324	411181.814	1931819.240
67	413969.540	1934550.875	153	415992.025	1932447.611	239	412746.732	1929162.856	325	411155.847	1931867.315
68	413979.811	1934569.961	154	415891.462	1932424.492	240	412687.855	1929149.927	326	411147.409	1931907.396
69	413989.074	1934607.968	155	415841.313	1932400.582	241	412628.707	1929142.103	327	411172.140	1931953.892
70	414009.992	1934627.714	156	415815.607	1932375.964	242	412546.804	1929155.863	328	411235.998	1931979.447
71	414113.246	1934711.255	157	415765.307	1932352.089	243	412453.772	1929168.253	329	411276.789	1931977.189
72	414166.609	1934752.689	158	415739.856	1932327.521	244	412325.965	1929170.191	330	411301.152	1931996.726
73	414197.685	1934812.762	159	415689.465	1932303.637	245	412253.193	1929152.227	331	411357.999	1932003.852
74	414241.647	1934836.550	160	415561.866	1932180.881	246	412190.845	1929141.636	332	411419.452	1931993.356
75	414291.944	1934846.910	161	415556.992	1932143.325	247	412116.502	1929151.148	333	411475.989	1932015.800
76	414324.192	1934899.942	162	415531.537	1932118.911	248	412080.427	1929190.279	334	411564.218	1932016.091
77	414352.061	1934906.515	163	415465.739	1931993.454	249	412072.258	1929255.319	335	411674.232	1931980.148
78	414414.706	1934934.601	164	415453.572	1931970.324	250	412071.176	1929345.037	336	411707.114	1931983.573
79	414455.295	1934917.114	165	415423.711	1931720.776	251	412092.487	1929445.698	337	411746.206	1931997.127
80	414520.714	1934924.944	166	415396.760	1931621.472	252	412055.148	1929515.493	338	411784.676	1931978.160
81	414561.666	1934934.601	167	415320.321	1931547.991	253	411983.476	1929548.114	339	411826.350	1931986.787
82	414609.867	1934949.003	168	415274.357	1931536.748	254	411776.105	1929552.517	340	411901.148	1932022.369
83	414667.181	1934979.305	169	415223.924	1931512.728	255	411688.417	1929553.439	341	411953.401	1932031.509
84	414668.510	1934979.618	170	415198.408	1931488.237	256	411623.967	1929555.935	342	411984.676	1932057.351
85	414733.033	1935011.776	171	415193.412	1931450.281	257	411543.473	1929574.427	343	411983.740	1932057.941
86	414796.837	1935036.132	172	415181.334	1931416.385	258	411484.052	1929592.821	344	412026.094	1932095.064

Datum es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se observan en la tabla IV.3. Las coordenadas de los puntos están tomadas de norte a sur de arriba hacia abajo del SAR delimitado en sentido contrario de las manecillas del reloj.

Tabla IV.3. Puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Datum es WGS 84, Zona 14.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	47+568	412835.015	1931796.25
45+033	414679.311	1932114.47	47+765	412645.773	1931849.5
45+136	414578.931	1932132.42	47+875	412544.255	1931885.25
45+226	414504.488	1932085.59	47+978	412485.323	1931803.76

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+309	414438.046	1932128.34	48+111	412365.202	1931774.18
45+384	414489.528	1932180.55	48+239	412444.351	1931686.15
45+467	414512.249	1932251.68	48+348	412438.168	1931585.52
45+568	414441.268	1932192.89	48+456	412347.786	1931629.33
45+768	414243.425	1932216.54	48+547	412332.489	1931716.54
45+870	414152.198	1932258	48+648	412235.321	1931737.47
45+956	414091.764	1932199.32	48+717	412168.778	1931755.19
46+038	414013.872	1932178.85	48+804	412082.714	1931741.38
46+187	413913.506	1932287.2	48+907	411994.572	1931688.14
46+226	413835.808	1932289.59	49+020	411889.41	1931654.03
46+347	413762.801	1932322.78	49+110	411901.02	1931570.04
46+428	413694.841	1932281.52	49+178	411838.466	1931580.42
46+511	413613.791	1932266.25	49+276	411744.457	1931597.16
46+606	413587.53	1932176.96	49+371	411650.028	1931574.02
46+684	413549.95	1932111.25	49+449	411611.8	1931506.61
46+840	413406.677	1932047.31	49+517	411556.404	1931468.83
46+975	413342.925	1931933.79	49+656	411469.135	1931359.8
47+097	413242.557	1931995.73	49+746	411447.954	1931272.95
47+210	413141.303	1931949.27	49+840	411384.96	1931203.01
47+282	413090.099	1931899.43	49+909	411360.937	1931139.07
47+384	412992.014	1931872	49+990	411304.918	1931080.5
47+467	412934.218	1931813.66	50+000	411301.555	1931071.88

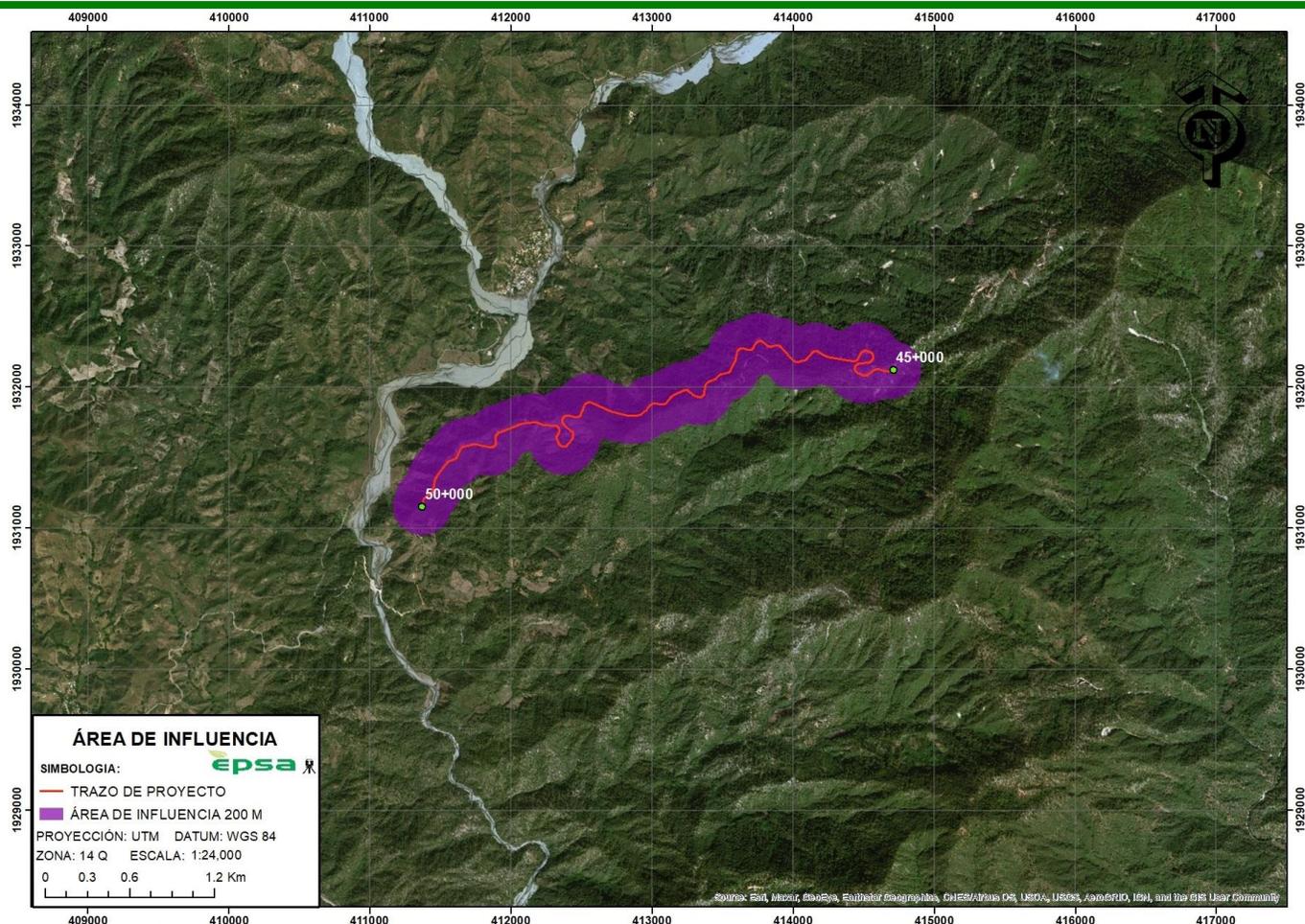
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional.

El SAR se caracterizó a partir de las unidades de paisaje o geosistemas que lo conforman. El geosistema o geoforma es la unidad del paisaje a nivel de reconocimiento visual. Para el caso del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, el SAR delimitado se encuentra compuesto por los **Límites de la Microcuenca Hidrológica 20-080-03-006, la Distribución y Cambios de Vegetación y el límite de esta con el Cuerpo de Agua Perenne Río Linares; todo con respecto al Área de Influencia directa del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.**

Área de Influencia.

Con el fin de acotar las dimensiones del SAR a niveles que realmente reflejen la extensión de los impactos ambientales provocados por las obras propuestas para el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 dentro de límites ambientales definidos, los criterios señalados previamente se vinculan con la extensión de afectación de las obras sobre los componentes ambientales, para lo cual se acude a la experiencia y a la información bibliográfica, para este caso se consideran las estimaciones de la distancia a la cual se consideran los impactos ambientales de una carretera significativos a partir del eje del trazo que es hasta una distancia de aproximadamente **200 m** del eje del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán. Con esta información se generó el mapa IV.15 con el fin de ubicar dicha área con respecto a los criterios con los cuales se pretende delimitar el SAR, de tal manera que sea congruente con la extensión de afectación, procurando hacer la delimitación incluyendo unidades ambientales completas.



Mapa IV.15. Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

IV.2.2.1 Medio Abiótico.

La descripción de este apartado se hizo de la siguiente manera:

- Estado: Guerrero. La descripción se hizo en base a INEGI 2017.
- Municipios: Chilpancingo de los Bravo. La descripción se hizo en base a INEGI 2006, 2009 y Enciclopedia de los Municipios 2017.
- Sistema Ambiental Regional (SAR) del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000. La descripción se hizo en base a los mapas generados por Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V., con ayuda de la cartografía actualizada de INEGI y el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (SIGEIA).

El Estado de Guerrero se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas al norte 18° 54', al sur 16° 18' de latitud norte; al este 97° 57', al oeste 102° 11' de longitud oeste. El Estado de Guerrero representa el 3.2% de la superficie del País, el Estado de Guerrero colinda al norte con los Estados de Michoacán de Ocampo, Estado de México, Galeana y Puebla; al este con los Estados de Puebla y Oaxaca; al sur con el Estado de Oaxaca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Michoacán de Ocampo. INEGI, 2017.

El Municipio de Chilpancingo de los Bravo se ubica al norte 17° 37', al sur 17° 10' de latitud norte; al este 99° 23', al oeste 100° 04' de longitud oeste. El Municipio de Chilpancingo de los Bravo representa el 3.4% de la superficie del Estado. El Municipio de Chilpancingo de los Bravo colinda al norte con los Municipios de General Heliodoro Castillo, Leonardo Bravo, Eduardo Neri y Tixtla de Guerrero; al este con los Municipios de Tixtla de Guerrero, Mochitlán y Juan R. Escudero; al sur con los Municipios de Juan R. Escudero, Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez; al oeste con los Municipios de Coyuca de Benítez y General Heliodoro Castillo. INEGI, 2006.

El Municipio de Chilpancingo de los Bravo, se localiza en el centro del Estado ubicado en las coordenadas 17° 11" y 17° 37" de latitud norte y los 99° 24" y 100° 09" de longitud oeste, respecto del meridiano de Greenwich. Colinda al norte, con los Municipios de Leonardo Bravo y Eduardo Neri (antes Zumpango del Río); al sur con los Municipios de Juan R. Escudero y Acapulco; al este con los Municipios de Mochitlán y Tixtla; al oeste con el Municipio de Coyuca. Tiene una extensión territorial de 2,180.94 km². Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Clima.

La superficie estatal por tipo de clima de Guerrero se observa en la tabla IV.4.

Tabla IV.4. Superficie estatal por tipo de clima del Estado de Guerrero.

Tipo o subtipo	Símbolo	Total
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	64.75
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	3.16
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	17.61
Templado húmedo con abundantes lluvias de verano	C(m)	0.95
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	4.59
Semiseco muy cálido	BS1(h')	8.39
Seco muy cálido	BS0(h')	0.55

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1: 1'000,000, serie I.

La superficie municipal por tipo de clima de Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.5.

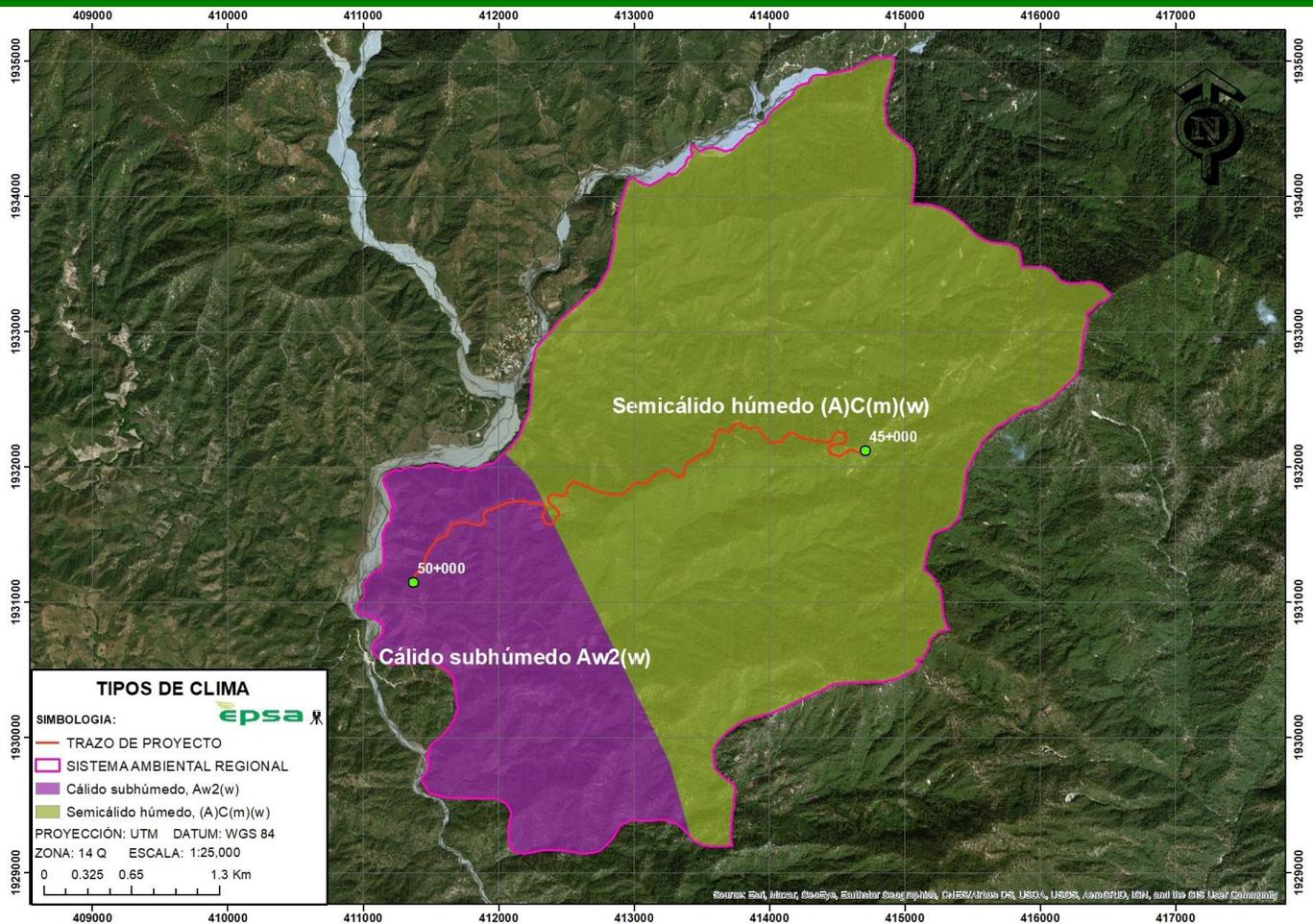
Tabla IV.5. Superficie municipal por tipo de clima de Chilpancingo de los Bravo.

Tipo o Subtipo	Símbolo	% de la Superficie Municipal
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad	ACw0	2.69
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	ACw1	9.28
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad	ACw2	0.46
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	29.75
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	A(w1)	2.64
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad	A(w2)	41.25
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h')w	0.20
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	C(m)	7.01
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad	C(w2)	6.72

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, 1:1'000,000.

Los climas existentes en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo son el subhúmedo-semicálido, subhúmedo-cálido y subhúmedo-templado. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.16 los climas presentes en el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 son: Semicálido húmedo (A)C(m)(w) y Cálido Subhúmedo Aw2 (w) mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.



Mapa IV.16. Clima que presenta el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Temperatura Promedio Mensual.

La temperatura media anual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.6.

Tabla IV.6. Temperatura media anual del Estado de Guerrero.

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Acapulco	De 1973 a 2011	27.9	27.0	29.0
Santo Domingo	De 1962 a 2010	22.8	20.4	24.1
Chilpancingo	De 1954 a 2011	21.9	20.5	23.1
Aratichanguío	De 1956 a 2011	29.6	28.4	30.6

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura media mensual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.7.

Tabla IV.7. Temperatura media mensual del Estado de Guerrero.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acapulco	2011	26.8	26.7	26.3	27.4	29.3	28.9	27.6	28.4	28.0	27.9	27.4	26.5
Promedio	De 1973 a 2011	26.7	27.0	27.0	27.4	28.3	28.5	28.6	28.6	28.1	28.4	28.1	27.5
Año más frío	1976	21.1	26.0	26.0	27.4	28.4	27.8	28.1	28.6	28.6	27.7	27.5	27.4
Año más caluroso	1994	27.9	28.0	27.8	27.6	29.1	29.8	30.2	30.1	30.0	29.4	29.4	29.2
Santo Domingo	2010	22.2	22.2	22.5	22.8	23.6	23.6	22.4	22.8	23.8	23.9	22.0	20.5
Promedio	De 1962 a 2010	21.8	22.6	23.4	23.9	24.0	23.1	22.9	22.8	22.8	22.8	22.3	22.0
Año más frío	1999	19.8	22.0	20.8	20.5	20.6	20.4	20.3	20.1	19.9	20.1	20.1	19.9
Año más caluroso	1990	23.3	25.1	25.3	26.5	26.0	24.2	23.6	23.4	23.4	23.7	22.5	21.4

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chilpancingo	2011	19.1	19.5	21.0	22.0	23.7	23.3	22.4	23.0	22.8	22.7	22.4	19.9
Promedio	De 1954 a 2011	19.7	20.3	21.6	23.1	23.9	23.2	22.7	22.7	22.4	22.3	21.2	20.0
Año más frío	1955	18.3	18.8	20.9	22.1	22.8	22.2	20.1	21.1	20.5	20.3	20.0	18.7
Año más caluroso	1962	21.1	22.0	23.2	23.6	24.7	24.8	24.2	24.1	23.3	23.3	21.4	21.3
Aratichanguío	2011	28.2	29.8	31.2	33.2	33.4	31.9	29.2	29.2	29.3	29.6	28.6	26.9
Promedio	De 1956 a 2011	27.0	28.7	30.6	32.5	33.2	31.1	29.0	28.9	28.9	29.3	28.8	27.3
Año más frío	1992	24.3	25.3	29.6	31.7	33.5	32.5	28.8	28.2	28.0	27.5	26.8	24.8
Año más caluroso	2010	29.2	30.3	31.6	33.0	32.6	32.4	29.0	30.0	30.5	30.5	29.6	28.8

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura extrema en el mes del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.8.

Tabla IV.8. Temperatura extrema en el mes del Estado de Guerrero.

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Acapulco 2011	Enero	32.5	7	21.0	24, 25, 26, 27
	Febrero	32.0	8	23.0	3, 11, 14, 18, 21, 23, 28
	Marzo	31.0	20, 22, 21	21.5	10
	Abril	31.5	10, 11, 12, 13, 14, 17	20.0	15
	Mayo	33.5	31	25.5	2, 25
	Junio	34.0	9, 13, 14	17.5	6
	Julio	32.5	31	22.0	2
	Agosto	33.0	10, 14, 20	22.5	31
	Septiembre	33.0	20, 22, 30	23.0	1, 7
	Octubre	33.0	5, 6	22.5	20
	Noviembre	32.0	1	16.0	9
	Diciembre	31.0	16, 19, 20, 22	22.5	5
Santo Domingo 2009	Enero	29.0	27	15.0	31
	Febrero	28.5	19	18.0	15
	Marzo	29.0	26	18.0	15
	Abril	29.0	5, 6, 16, 19, 20, 25	14.5	22
	Mayo	30.0	21, 28, 30	18.0	5, 12, 14
	Junio	30.0	2, 3, 17, 23	18.0	14, 23
	Julio	28.0	11, 23, 26, 28, 30	18.0	9, 10, 16, 17
	Agosto	30.0	14, 28	18.0	2, 8, 10, 15, 26, 29
	Septiembre	28.0	4, 14, 16, 26, 29	16.0	7, 15, 21, 23
	Octubre	29.0	18	16.0	8, 14, 15, 20, 21, 31
	Noviembre	29.0	2	16.0	1, 6, 8, 24, 28
	Diciembre	27.5	16, 20, 23, 25, 26, 28, 30, 31	17.0	15
Chilpancingo 2011	Enero	31.5	7	7.0	19, 25, 26
	Febrero	32.0	10	8.0	13, 14, 27
	Marzo	34.0	3, 19	6.0	6
	Abril	37.0	30	11.0	2, 12, 13
	Mayo	36.0	6	12.0	11, 18
	Junio	35.0	2	12.0	21
	Julio	33.0	7	15.0	2, 6, 20, 21, 22, 30
	Agosto	34.0	12	14.0	19
	Septiembre	33.0	29	12.0	9, 10
	Octubre	33.0	6	10.0	26, 27
	Noviembre	33.0	6, 24	10.0	17, 30
	Diciembre	32.0	31	8.0	4
Aratichanguío 2011	Enero	42.0	2, 30	12.0	18
	Febrero	43.0	19, 20	17.0	1
	Marzo	44.0	1, 18	16.0	9, 10
	Abril	45.0	5, 7	21.0	1, 2
	Mayo	44.0	5, 6, 8, 10, 16, 25, 26, 27, 28, 29	22.0	31
	Junio	44.0	1, 2, 8, 12, 17, 19	21.0	22
	Julio	38.0	6, 8, 20, 22	20.0	9, 24
	Agosto	38.0	11, 17, 25	20.0	13, 18
	Septiembre	41.0	22, 25, 27	21.0	6, 7, 9, 10, 11, 24
	Octubre	42.0	18, 31	20.0	1
	Noviembre	42.0	4, 5, 9, 12, 13, 18, 19, 22, 24	19.0	16
	Diciembre	41.0	18, 19	19.3	31

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura en ° C. Inédito.

La temperatura media anual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.9.

Tabla IV.9. Temperatura media anual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Chilpancingo	De 1954 a 2003	22.3	20.5	23.1
El Ocotito	De 1974 a 2004	24.4	22.6	25.7

Fuente: INEGI, 2006. CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura media mensual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.10.

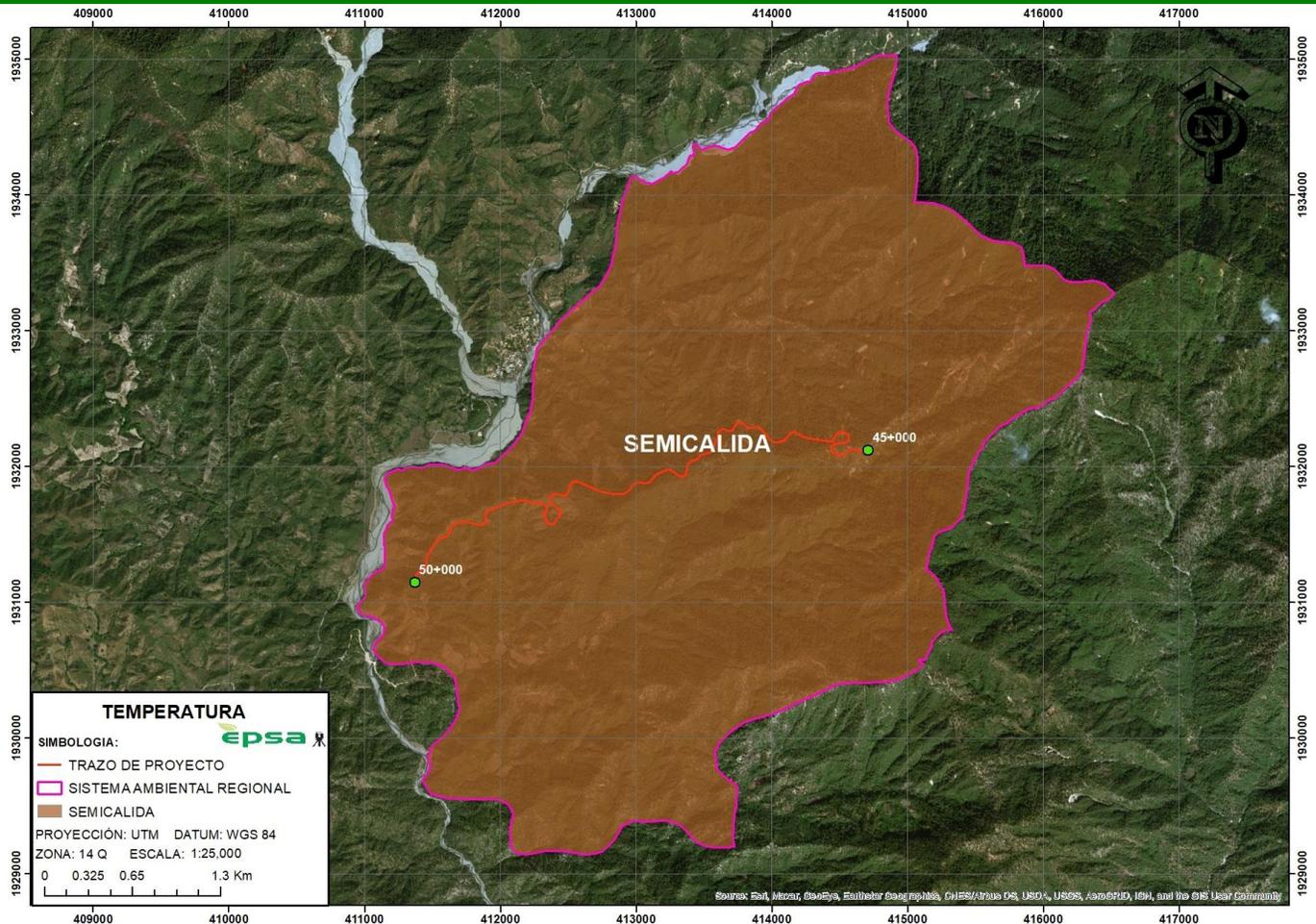
Tabla IV.10. Temperatura media mensual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chilpancingo	2003	27.4	20.5	21.2	23.9	25.2	23.0	23.6	23.2	23.1	23.0	23.0	19.4
Promedio	De 1954 a 2003	20.0	20.5	21.6	23.4	24.2	23.6	23.3	23.2	22.9	22.9	21.7	20.3
Año más frío	1955	18.3	18.8	20.9	22.1	22.8	22.2	20.1	21.1	20.5	20.3	20.0	18.7
Año más caluroso	1962	21.1	22.0	23.2	23.6	24.7	24.8	24.2	24.1	23.3	23.3	21.4	21.3
El Ocotito	2004	22.9	22.6	25.3	25.7	26.7	26.9	25.2	26.0	24.5	24.6	23.8	22.9
Promedio	De 1974 a 2004	22.5	22.9	23.9	25.3	26.3	25.8	24.9	25.0	24.6	24.6	23.9	22.8
Año más frío	1974	20.9	21.8	22.0	23.4	24.2	22.9	23.0	24.0	23.1	22.9	22.0	21.4
Año más caluroso	1997	22.9	24.5	26.5	26.8	27.1	26.8	26.5	26.6	25.5	25.2	25.5	24.6

Fuente: INEGI, 2006. CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

En el Municipio Chilpancingo de los Bravo la temperatura varía de 15° C a 24° C, los meses más calurosos son de marzo a mayo, y los meses de diciembre y enero los más fríos. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.17 la temperatura que presenta el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 es: Semicálida, está no se verá modificada con el desarrollo del proyecto.



Mapa IV.17. Temperatura que presenta el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Precipitación Promedio Mensual.

La precipitación total anual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.11.

Tabla IV.11. Precipitación total anual del Estado de Guerrero.

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Acapulco	De 1973 a 2011	1,355.7	631.2	2,033.2
Santo Domingo	De 1962 a 2010	1,831.6	752.2	3,047.5
Chilpancingo	De 1960 a 2011	1,006.6	488.7	2,066.6
Aratichanguio	De 1957 a 2011	689.0	369.0	1,165.1

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total mensual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.12.

Tabla IV.12. Precipitación total mensual del Estado de Guerrero.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acapulco	2011	0.0	0.0	0.0	6.0	13.0	414.3	585.3	460.8	154.0	223.2	0.0	0.0
Promedio	De 1973 a 2011	16.2	5.7	2.2	3.3	24.6	272.9	257.5	300.1	303.1	139.5	19.9	10.8
Año más seco	1994	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9	138.7	127.8	119.5	95.3	114.5	0.0	4.5
Año más lluvioso	2006	0.0	0.0	0.0	0.0	45.3	603.0	351.1	339.2	437.5	212.9	44.2	0.0
Santo Domingo	2010	41.8	28.9	0.0	0.0	0.0	410.0	340.6	446.5	329.9	0.0	0.0	29.5
Promedio	De 1962 a 2010	19.9	8.0	7.0	8.6	45.7	353.8	338.8	378.1	411.4	220.1	52.3	14.5
Año más seco	1977	1.1	10.0	0.0	0.0	0.0	153.8	120.0	147.8	157.5	110.0	52.0	0.0

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Año más lluvioso	1997	0.0	0.0	0.0	0.0	192.0	742.5	602.0	416.0	515.0	290.0	227.0	63.0
Chilpancingo	2011	0.0	0.0	0.0	19.1	60.81	132.6	327.5	208.2	42.2	37.9	0.0	0.0
Promedio	De 1960 a 2011	28.6	28.7	33.9	40.4	72.0	156.4	190.8	159.7	167.6	77.4	29.5	21.6
Año más seco	1982	0.0	13.0	0.0	5.0	34.3	113.3	66.2	109.5	97.0	39.3	10.2	0.9
Año más lluvioso	1979	151.0	121.8	243.8	248.8	231.7	172.1	187.4	144.7	119.9	150.3	148.6	146.5
Aratichanguío	2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.0	239.0	160.0	83.0	5.0	23.0	0.0
Promedio	De 1957 a 2011	14.0	5.8	2.5	1.0	16.2	130.8	175.4	148.8	125.0	55.5	10.9	3.1
Año más seco	1971	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	137.0	104.0	66.0	27.0	0.0	0.0
Año más lluvioso	2010	16.0	223.0	0.0	0.0	0.0	166.0	208.0	344.1	208.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total anual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.13.

Tabla IV.13. Precipitación total anual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Chilpancingo	De 1960 a 2003	863.1	488.7	1 184.7
El Ocotito	De 1974 a 2004	1 647.2	770.6	2 359.3

Fuente: INEGI, 2006. CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total mensual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.14.

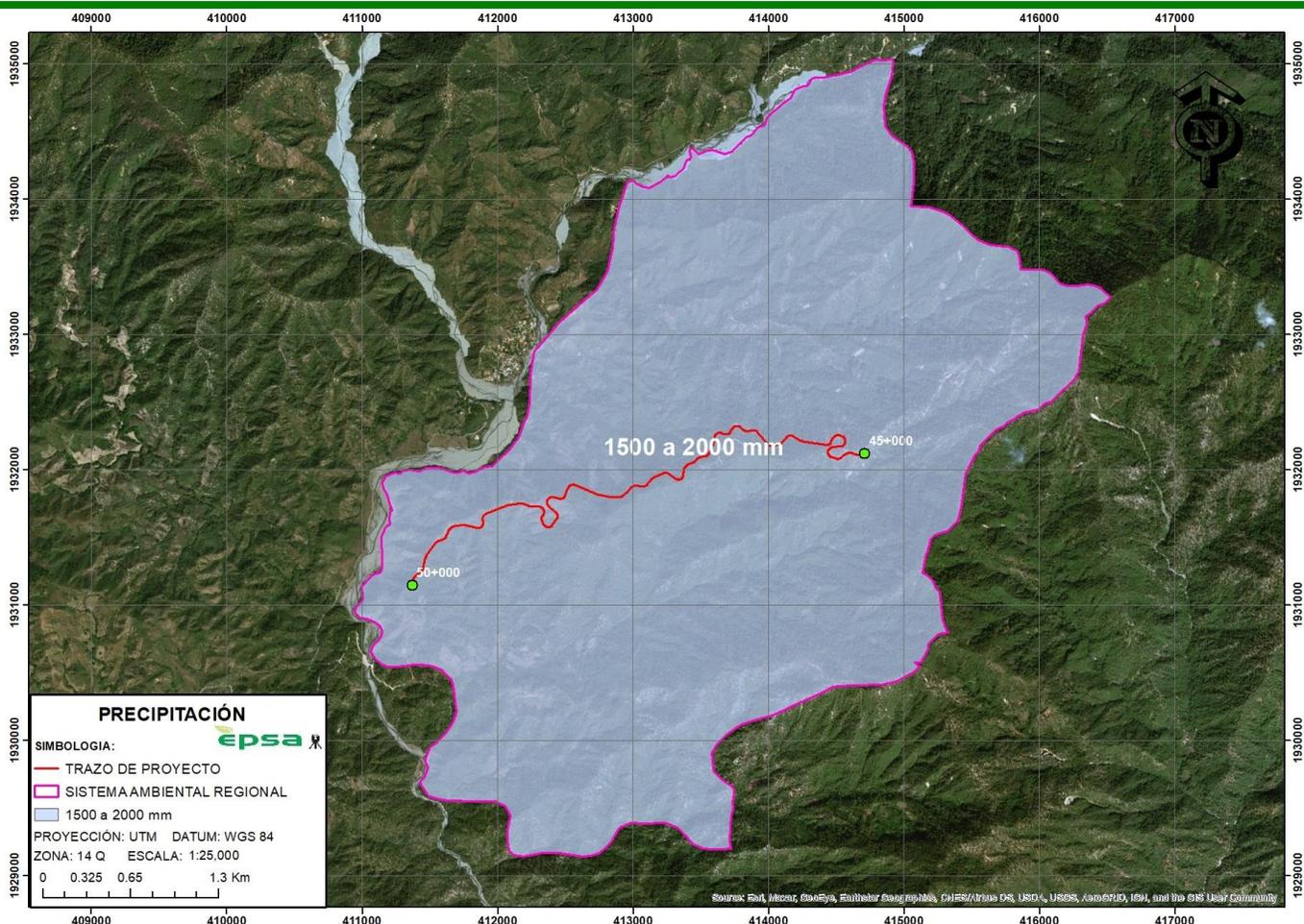
Tabla IV.14. Precipitación total mensual del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chilpancingo	2003	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	153.9	227.7	147.7	227.7	101.5	34.0	0.0
Promedio	De 1960 a 2003	13.4	4.8	4.1	10.4	53.8	165.7	180.5	155.1	169.8	85.1	16.7	3.7
Año más seco	1982	0.0	13.0	0.0	5.0	34.3	113.3	66.2	109.5	97.0	39.3	10.2	0.9
Año más lluvioso	1989	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3	277.0	227.6	175.5	404.8	70.0	0.0	7.5
El Ocotito	2004	22.9	22.6	25.3	25.7	26.7	26.9	25.2	26.0	367.5	165.0	27.5	9.3
Promedio	De 1974 a 2004	15.9	8.9	4.2	6.6	74.8	294.0	337.9	345.3	355.8	168.5	24.8	10.4
Año más seco	1974	0.0	0.0	0.0	0.0	750.0	487.0	298.8	258.0	440.9	124.6	0.0	0.0
Año más lluvioso	2004	22.9	22.6	25.3	25.7	26.7	26.9	25.2	26.0	367.5	165.0	27.5	9.3

Fuente: INEGI, 2006. CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

En el Municipio Chilpancingo de los Bravo el temporal aparece normalmente de junio a septiembre con una precipitación media anual de 1,650 milímetros. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.18 la precipitación del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 va de los: 1,500 mm a los 2,000 mm, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de infiltración de agua ya que el SAR presenta más superficies aptas para infiltración de agua al subsuelo.



Mapa IV.18. Precipitación que presenta el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Fenómenos Climatológicos.

Debido a la localización geográfica de México la ocurrencia de este tipo de fenómenos es significativa, ocasionada por factores como latitud, continentalidad, zona de convergencia de eventos atmosféricos, presencia de corrientes marinas y sistemas montañosos. Estos elementos aunados a las características físicas y procesos de carácter regional, propician la presencia de peligros hidrometeorológicos. Atlas Nacional de Riesgo 2020.

Ondas Cálidas y Gélidas.

Dada la naturaleza regional del movimiento de las masas de aire, la evaluación de ondas de calor y frío a nivel local se ve mejor representado por la caracterización de temperaturas máximas y mínimas extremas registradas en las inmediaciones del Municipio. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Sequías.

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Este fenómeno se ve afectado por condiciones tanto globales (regionales) como locales, en esta sección se analizarán ambos caracteres de la sequía y su relación al entorno. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Las condiciones regionales que afectan la sequía en las inmediaciones del Municipio de Chilpancingo de los Bravo fueron caracterizadas por dos instrumentos ampliamente utilizados en el continente americano, se trata del Monitor de Sequía de América del Norte (MSAN), y el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI). Por otro lado, las condiciones locales de Chilpancingo de los Bravo en cuanto a la sequía, fue establecida mediante el análisis de Susceptibilidad Territorial a la Sequía (STS). Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

El resultado del análisis de susceptibilidad territorial a la sequía del Municipio contiene cinco categorías de amenaza:

- Muy baja, categoría con baja distribución dentro del Municipio, se localiza en pequeños parches asociados a zonas de mayor altitud, bajo condiciones climáticas de mayor precipitación y menor temperatura.
- Baja, asociada también a las partes altas de las Sierras del Municipio, donde las condiciones suelen ser más frías y húmedas.
- Media, es el nivel de amenaza con mayor superficie en el Municipio, dominando en la región centro de Chilpancingo de los Bravo en particular en Valles Intermontanos y zonas bajas del Municipio.
- Alta, es una categoría que se localiza al sur del Municipio y en las inmediaciones de la Cabecera Municipal, donde las condiciones del régimen de humedad (mayor temperatura y menor precipitación) favorecen la ocurrencia de sequía.
- Muy alta, nivel de amenaza con menor distribución dentro del Municipio, asociada prácticamente en su totalidad a la zona urbana de la ciudad de Chilpancingo. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Heladas.

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiativa. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más. Desde el punto de vista agroclimático, es importante considerar a dicho fenómeno, dados sus efectos en el sector agrícola. Pero es relevante, aunque en menor grado, las afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Los niveles de susceptibilidad territorial a la helada del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, establecidos son:

- Muy bajo, en las partes más bajas del Municipio, en particular al extremo este, incluyendo algunas áreas de la Cabecera Municipal.
- Bajo, también se localiza en las áreas de relativa baja altitud de Chilpancingo de los Bravo, abarcando gran parte de la superficie de la Cabecera.
- Medio, es el nivel de susceptibilidad con mayor superficie dentro del Municipio, asociado al piedemonte y laderas intermedias de las Sierras del territorio.
- Alto, en pequeños parches asociados a laderas con orientación norte de las barrancas localizadas en el Municipio. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Tormentas de Granizo.

Las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El tamaño de las piedras de granizo está entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos o a veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas de hielo y nieve sin forma. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y

áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Dentro del territorio de Chilpancingo de los Bravo se presentan cinco niveles de peligro ante tormentas de granizo:

- Peligro muy bajo equivalente a granizadas de un 0 a 4.6% de los días del mes con mayor actividad de granizo, se presenta explosivamente como pequeños parches en la periferia del territorio municipal.
- Peligro bajo, equivalente a granizadas de un 4.6 a 8.8% de los días del mes con mayor actividad de granizo, localizándose en el extremo noreste del Municipio.
- Peligro medio, equivalente a granizadas de un 8.8 a 14.8% de los días del mes con mayor actividad de granizo, se extiende como una franja por toda la región norte del Municipio.
- Peligro alto, equivalente a granizadas de un 14.8 a 24.9% de los días del mes con mayor actividad de granizo, localizado en la región centro del territorio municipal.
- Peligro muy alto, equivalente a granizadas de un 24.9 a 89.7% de los días del mes con mayor actividad de granizo, este peligro se presenta en la región sur de Chilpancingo de los Bravo. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Ciclones Tropicales.

Un ciclón tropical es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26° C (CENAPRED, 2104). Son fenómenos que se pueden monitorear y pronosticar su trayectoria. Su intensidad se mide con la escala Escala-Saffir-Simpson. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

El tipo de daños provocados por las lluvias y escurrimientos de los ciclones tropicales varía dependiendo de varios factores:

- Velocidad de desplazamiento: ciclones que se mueven lentamente o permanecen estacionarios tienden a dejar más lluvia.
- Tamaño del fenómeno: mientras más grande es un ciclón, mayor es el área que recibe lluvias del mismo.
- Trayectoria específica.
- Hora del día.
- Efectos locales debidos a la topografía.
- Interacción con otros sistemas meteorológicos presentes, por ejemplo: frentes fríos, ondas tropicales, canales de baja presión, un segundo ciclón tropical.

El tipo de efectos en zonas costeras provocados por el oleaje y marea de tormenta que acompañan a los ciclones tropicales pueden ser altamente destructivos y varía de acuerdo a factores locales como la forma específica de la costa y del lecho marino circundante, así como al viento del ciclón, el campo de presión atmosférica y el tamaño del fenómeno.

Las precipitaciones asociadas al ciclón tropical pueden reblandecer el suelo en algunas regiones, por lo que se exhorta a la población a extremar precauciones debido a que pudieran registrarse deslaves, deslizamientos de laderas, desbordamientos de ríos y arroyos, o afectaciones en caminos y tramos carreteros, así como inundaciones en zonas bajas y saturación de drenajes en zonas urbanas. La navegación marítima en las inmediaciones del sistema, deberá extremar precauciones, así como las operaciones aéreas.

En México, los ciclones tropicales inciden de junio a octubre, en el caso de Chilpancingo de los Bravo, los ciclones tropicales generan afectaciones en el Municipio de forma indirecta, mediante lluvias y vientos que estos fenómenos producen. Así, a pesar de haber presenciado dos huracanes de categoría

cuatro y dos de categoría tres, en el Municipio de Chilpancingo los incidentes que se han relacionado con este tipo de fenómeno son las lluvias intensas y las inundaciones; tal situación se reafirma dado el grado de peligro que le asignó al Municipio el Centro Nacional de Prevención de Desastres: **bajo**. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Tornados.

Los tornados son fenómenos meteorológicos muy violentos. Se originan en la base de una nube de tormenta cuando dos masas de aire de diferente temperatura, humedad y velocidad chocan entre sí formando un embudo que llega a la tierra. La velocidad de sus vientos puede ser de 100 hasta más de 450 km/h. Su duración va de algunos minutos hasta horas y se pueden desplazar de 0 a más de 100 km/h alcanzando un diámetro promedio de 250 m, oscilando sin embargo, entre los 100 m y 1 km. La intensidad de los tornados se mide con la escala Fujita. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

En el Atlas Nacional de Riesgos **no registra la presencia en el Municipio de Chilpancingo**. Mientras que la población no menciona la presencia en el pasado de este fenómeno. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Tormentas de Polvo.

Se forman cuando hay un contraste térmico entre el suelo y las capas medias y altas de la atmósfera. Como la superficie de la tierra está más cálida, las masas de aire junto con el polvo que arrastran de la misma pueden llegar hasta niveles altos de la troposfera. Así, para que se forme una tormenta de polvo debe de haber un sistema frontal en una zona que tenga la superficie cálida y árida. El sistema de aire frontal, al estar frío, desplaza el aire cálido que se encuentra en el lugar, haciendo que el gradiente de presión aumente. De esta manera, la velocidad del viento también se incrementa, situándose entre los 80 y los 160 km/h, causando turbulencias. Las temperaturas en superficie, al estar muy cálidas, provocan corrientes de convección. Las partículas pueden, de ese modo, permanecer suspendidas en el aire por mucho tiempo. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

En las tormentas de polvo las partículas en suspensión son de menos de 100 micras, es decir, de 0'01000000 cm, característica que permite que las tormentas sean más extensas, impidiendo además la formación de nubes, por lo que las precipitaciones en las zonas donde se forman son muy escasas.

Las tormentas de polvo severas pueden reducir la visibilidad a cero, imposibilitando la realización de viajes, y llevarse volando la capa superior del suelo, depositándola en otros lugares. La sequía y, por supuesto, el viento contribuyen a la aparición de tormentas de polvo, que empobrecen la agricultura y la ganadería. El polvo recogido en las tormentas puede trasladarse miles de kilómetros. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

En el Municipio de Chilpancingo **este fenómeno no aplica**, debido a que se requieren condiciones climáticas con régimen seco o un proceso de sequía y erosión intenso, ello sumado a condiciones de vientos fuertes y contrastes térmicos entre el suelo y la atmósfera muy marcados. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Tormentas Eléctricas.

Las tormentas eléctricas son la caída de rayos a tierra y se producen por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre, donde el rayo es la descarga eléctrica atmosférica a tierra. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas y en zonas urbanas. Aún se desconocen las razones por las cuales las descargas eléctricas se producen de preferencia sobre los campos, de allí que es en estos lugares donde causan más daños humanos y materiales. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Protección Civil Internacional menciona que en países tropicales la distribución de víctimas por efecto de los rayos se da en los siguientes porcentajes:

- 40% al aire libre.
- 30% dentro de las viviendas.
- 11% bajo los árboles.
- 9% chozas y cabañas.
- 10% ciudades.

Estas cifras son indicativas de que las posibilidades de morir alcanzados por un rayo en una ubicación bajo techos bien construidos, al igual que en edificios o instalaciones de buena calidad, son muy remotas.

Se determinaron cinco niveles de peligrosidad por caída de rayo en el Municipio de Chilpancingo; muy bajo, bajo, medio, alto, y muy alto. Los niveles de peligrosidad establecidos son:

- **Baja:** Zona de baja densidad relativa de rayos, con 0.6 a 0.9 descargas eléctricas nube-tierra por año por km².
- **Media:** Zona de media densidad relativa de rayos, con 0.9 a 1.1 descargas eléctricas nube-tierra por año por km².
- **Alta:** Zona de alta densidad relativa de rayos, con 1.1 a 1.4 descargas eléctricas nube-tierra por año por km².
- **Muy alta:** Zona de muy alta densidad relativa de rayos, con 1.6 a 2.3 descargas eléctricas nube-tierra por año por km². Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Inundaciones.

Se considera inundación cuando una porción del terreno se encuentra temporalmente cubierta por agua, la cual genera afectaciones sobre los elementos que se encuentran en la superficie. El desarrollo de este fenómeno depende de la interacción de los factores que intervienen, entre los que se encuentran: inclinación del terreno, formas del relieve, tipo de suelo, régimen de precipitación, presencia de huracanes (lluvias extraordinarias), modificaciones antrópicas, La distribución e interacción de los componentes antes señalados, derivan en la tipología comúnmente empleada, clasificando a las inundaciones de la siguiente forma:

- **Fluviales y Pluviales:** ocasionadas por precipitaciones intensas que saturan el material, así como el desbordamiento de ríos que cubren las llanuras de inundación.
- **Súbitas:** se relacionan con las características propias de las cuencas, factores como baja capacidad de infiltración y respuesta rápida a la precipitación, propician la ocurrencia de avenidas o torrentes.
- **Litorales:** se generan por el ingreso del agua de mar en superficies continentales, áreas de costas bajas, estuarios y deltas; producto de cambio en el nivel de mareas, tsunamis o incremento en el oleaje por huracanes. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Fluviales, Lacustres y Costeras.

Características como el tipo de relieve (predominio sistemas montañosos con pendiente superior a los 5°), permeabilidad del suelo y roca superficiales, así como los materiales que componen el acuífero, no favorecen la acumulación de agua durante la ocurrencia de lluvias, debido a que el agua se filtra a través de los sedimentos aluviales y por las diaclasas en las rocas ígneas y sedimentarias. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Aunado a lo anterior, el acuífero está compuesto principalmente por rocas calizas en la zona de estudio, las cuales son solubles por la acción del agua, por lo que el agua continúa filtrándose. De esta forma, la ocurrencia de inundaciones pluviales y lacustres **NO APLICA en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo**. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Fluviales.

Como se señaló en los antecedentes, este tipo de inundación se presentó durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias generadas por un huracán. La zona afectada correspondió al cauce del río Huacapa, el cual recorre la zona urbana y se encuentra contenido en un canal, no obstante, la

alteración del cauce por el hombre, establecimiento de zonas urbanas y contaminación por residuos sólidos, son elementos que incrementan los daños y pérdidas en la población. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

La modelación presenta las zonas inundables y profundidad estimada de la lámina de agua, clasificadas en cinco categorías:

- Muy Alta: Lámina superior a 2.5 metros.
- Alta: Entre 1.5 y 2.5 metros.
- Media: Entre 1 y 1.5 metros.
- Baja: Entre 0.5 y 1 metro.
- Muy Baja: Menor a 0.5 metros.

La distribución de las zonas inundables se muestra a continuación:

Período de retorno para 5 años. A lo largo del cauce existe mayor presencia de peligro con categoría baja, esto implica una lámina de agua con profundidad máxima de un metro que se extiende a ambos lados del canal, la cual afecta a la población y viviendas localizadas en estas áreas. El peligro medio se concentra en la parte norte y la zona entre Chilpancingo y Petaquillas, la profundidad de la lámina de agua es entre 1 y 1.5 metros generando menores afectaciones, debido a que existe menor densidad de viviendas; la categoría alta (profundidad de la lámina de agua entre 1.5 y 2.5 metros) está representada por un área en la localidad de Petaquillas, sobre terrenos sin presencia de viviendas. Período de retorno para 10 años. Existe una misma distribución en el peligro, con un aumento en la superficie que corresponde a la categoría de peligro medio (1 a 1.5 metros de lámina de agua), en polígonos al norte, centro y sur del río Huacapa. También se registra un cambio de categoría (de media a alta) al norte de la ciudad y en el área de Petaquillas mencionada con anterioridad. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

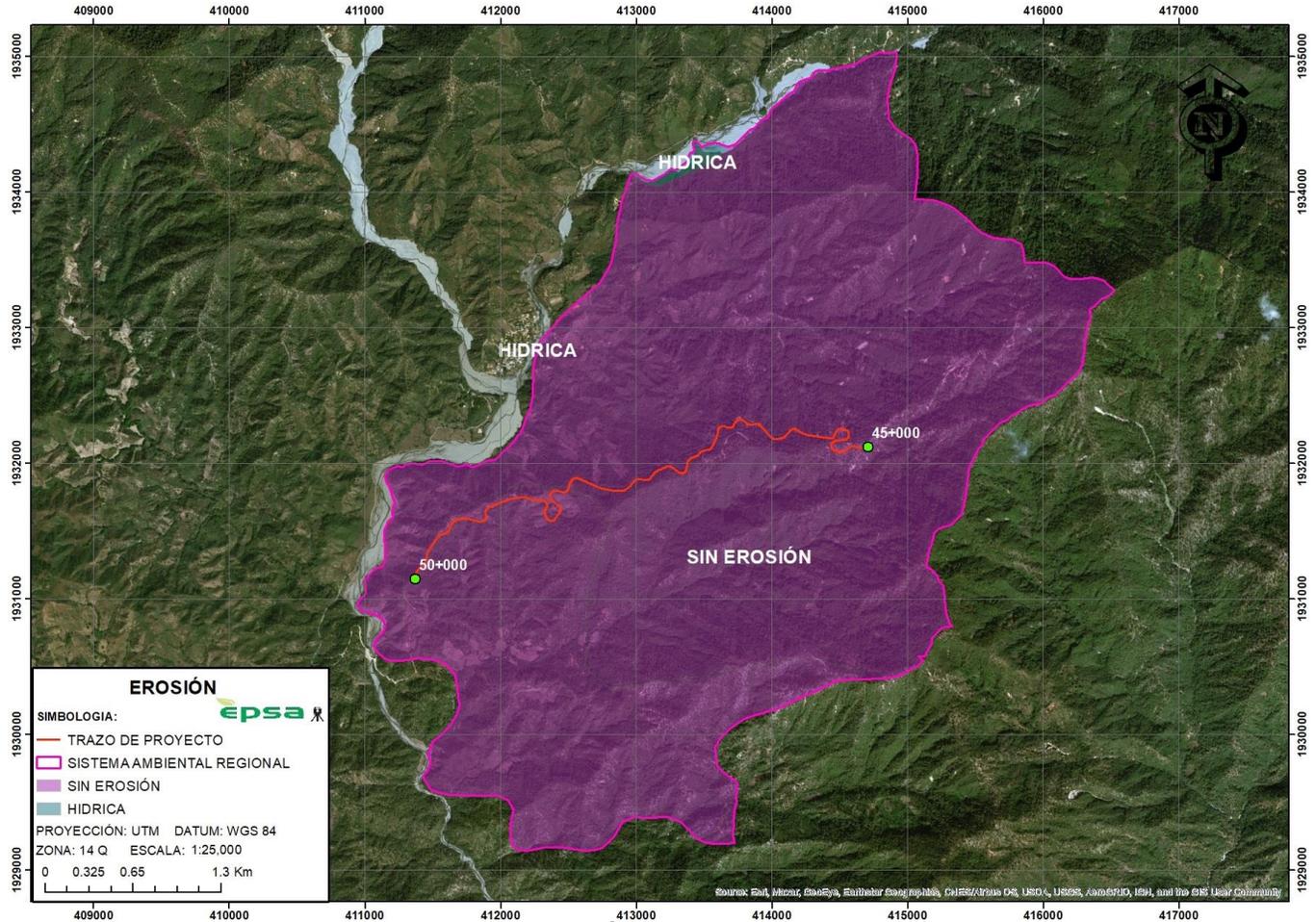
Período de retorno para 25 años. Con un mayor régimen de precipitación se presentan cambios de categorías para algunas zonas sobre el cauce, principalmente en el centro de la ciudad (bajo a medio), el área entre Chilpancingo y Petaquillas (medio a alto) y en Petaquillas (alto a muy alto). De esta forma, el área que representa mayor relevancia es la correspondiente al centro de la zona urbana, ya que la profundidad puede alcanzar 1.5 metros generando afectaciones en el primer nivel de las viviendas. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Período de retorno para 50 y 100 años. Para estos periodos de retorno, los cambios en la profundidad de la lámina de agua se visualizan en las 3 zonas que se han mencionado con anterioridad, debido al aumento del caudal y desbordamiento alcanzaría 1.5 metros de profundidad, para el área entre Chilpancingo y Petaquillas así como la localizada en Petaquillas, el río Huacapa ya no se encuentra acanalado, por lo que las zonas inundables corresponden a las terrazas fluviales formadas por la dinámica propia del río. A pesar de que no se han registrado numerosos eventos para este fenómeno, lo ocurrido en el 2013 demuestra que el cauce del río Huacapa tiene la probabilidad de generar inundaciones, por tal motivo, se deben considerar todos los factores que inciden y que además, son importantes para la prevención y/o mitigación. Entre ellos se encuentra el cambio de uso de suelo en la parte alta de la microcuenca, lo que permite una mayor cantidad de agua que escurre y se concentra en el cauce principal, la cual viene acompañada de sedimentos y materiales que aumentan el poder destructivo de la corriente; por otra parte, se destaca la invasión del cauce y derecho de vía federal por parte de la población, así como la falta de mantenimiento y contaminación por residuos sólidos. Atlas de Riesgo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, 2016.

Vientos.

La dirección del viento en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo en las diferentes épocas del año en primavera de sur a este; en verano de sureste a norte y de norte a sur; en otoño de sureste a norte; en invierno de sureste a noreste. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.19 la erosión del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 es: Hídrica y sin erosión, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de erosión del SAR y Área de Influencia ya que en las zonas en donde se presente despalme, estas serán cubiertas con plástico aunado a esto se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona en áreas degradadas y un Programa de Conservación de Suelo.



Mapa IV.19. Erosión que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Fisiografía.

La superficie fisiografía del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Superficie fisiografía del Estado de Guerrero.

Provincia		Subprovincia		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
X	Eje Neovolcánico	61	Sierras del Sur de Puebla	0.24
		66	Cordillera Costera del Sur	50.42
XII	Sierra Madre del Sur	67	Depresión del Balsas	8.02
		69	Sierras y Valles Guerrerenses	12.87
		73	Costas del Sur	28.45

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1: 1'000,000, serie I.

La superficie fisiografía del Municipio Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.16.

Tabla IV.16. Superficie fisiografía del Municipio Chilpancingo de los Bravo.

Provincia		Subprovincia		Sistema de Topoformas		% de la Superficie Municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
XII	Sierra Madre del Sur	66	Cordillera Costera del Sur	100	Sierra	79.95
				220	Lomerío con Cañadas	4.52
				502	Llanura con Lomeríos	0.24
				600	Valle	3.49
				602	Valle con Lomeríos	1.54
		73	Costas del Sur	100	Sierra	8.67
				502	Llanura con Lomeríos	0.37
				602	Valle con Lomeríos	1.22

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica, 1:1'000,000.

Como se observa en el mapa IV.20 el SAR delimitado y el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se ubican dentro de la: Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia Fisiográfica Provincia Cordillera Costera del Sur, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales.



Mapa IV.20. Provincia y Subprovincia Fisiográfica en la que se ubica el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Geología y Geomorfología.

Geología.

La superficie geológica del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.17.

Tabla IV.17. Superficie geológica del Estado de Guerrero.

Era		Periodo		Roca o suelo		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(S)	Sedimentaria	0.38
				(Su)	Suelo	4.46
		T	Terciario	(le)	Ígnea extrusiva	15.08
				(li)	Ígnea intrusiva	18.51
				(S)	Sedimentaria	5.23
				(le)	Ígnea extrusiva	4.47
M	Mesozoico	K	Cretácico	(li)	Ígnea intrusiva	0.77
				(S)	Sedimentaria	26.11
				(M)	Metamórfica	0.82
				(M)	Metamórfica	10.16
				(li)	Ígnea intrusiva	1.40
				(M)	Metamórfica	6.10
		ND	ND			
		P	Paleozoico	N/A	N/A	(M)
Otro						0.96

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1: 250,000, serie I.

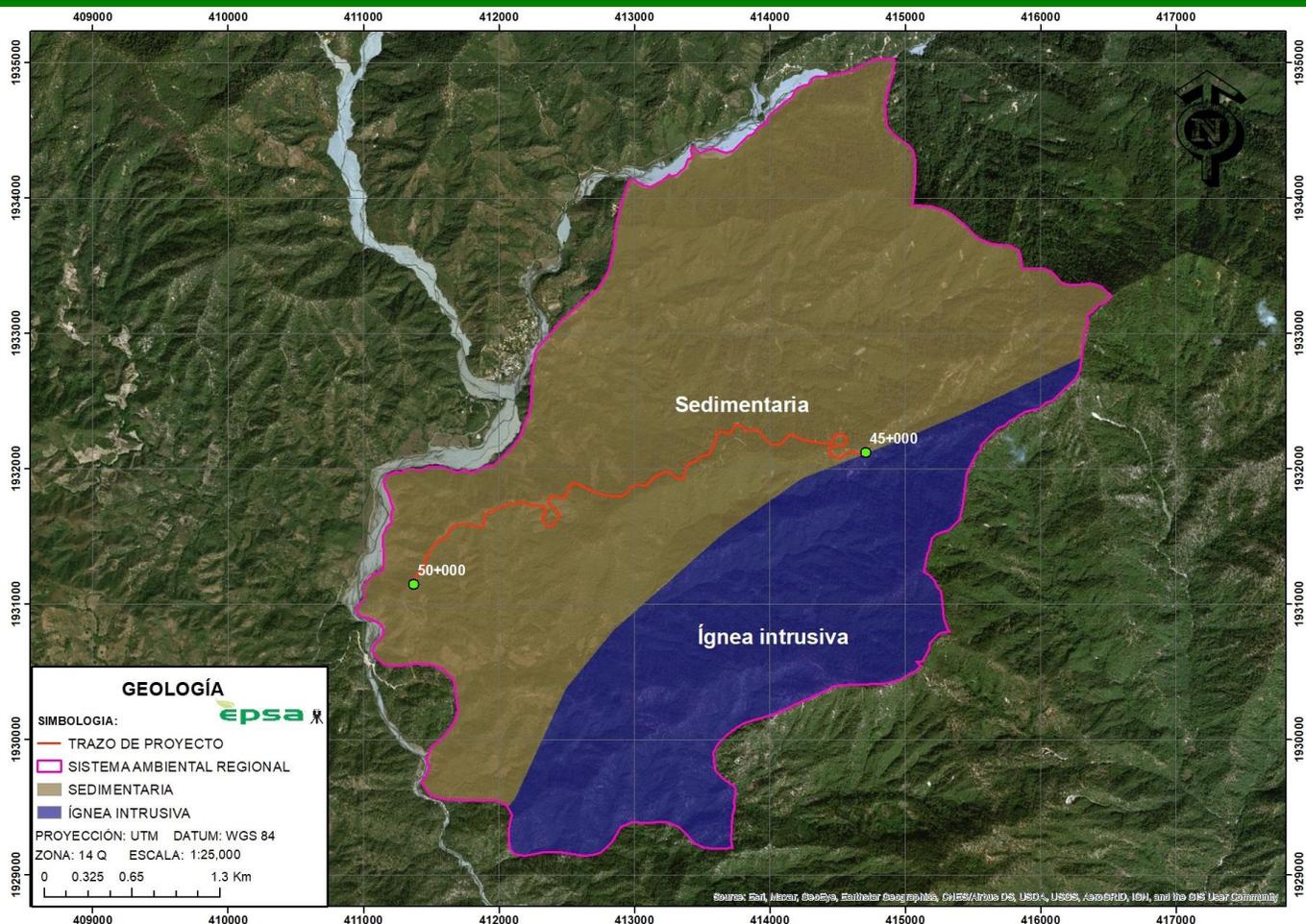
La superficie geológica del Municipio Chilpancingo de los Bravo se observa en la tabla IV.18.

Tabla IV.18. Superficie geológica del Municipio Chilpancingo de los Bravo.

Era		Periodo		Roca o Suelo	Unidad Litológica		% de la Superficie Municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	1.33
				T	Terciario	Ígnea intrusiva	(gr-gd)
		(ta)	Toba Ácida				10.54
		Ígnea extrusiva	(ti-bvi)			Toba Intermedia-Brecha	
						Volcánica Intermedia	2.29
		Sedimentaria	(ar-cg)			Arenisca-Conglomerado	1.54
			(cg)			Conglomerado	1.24
		M	Mesozoico	K	Cretácico	Ígnea intrusiva	(gr)
Sedimentaria	(cz)					Caliza	17.15
J-K	Jurásico-Cretácico			Metamórfica	(ms)	Metasedimentaria	0.94
J	Jurásico			Sedimentaria	(lu-ar-cg)	Lutita-Arenisca-Conglomerado	15.83
				Metamórfica	(gn)	Gneis	19.18
O	Otro						

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250,000.

Como se puede observar en el mapa IV.21 el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se desarrolla sobre roca Sedimentaria e Ígnea intrusiva, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de la roca.



Mapa IV.21. Geología del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Geomorfología.

Las elevaciones principales del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.19.

Tabla IV.20. Elevaciones del Estado de Guerrero.

Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cerro Tlotepec	17	28	06	100	08	11	3,530
Cerro Tlacatepec	17	24	03	100	04	21	3,320
Cerro Zacatoso	17	27	16	100	06	26	3,290
Cerro Piedra Ancha	17	31	17	100	18	36	3,100
Cerro Pelón	17	30	48	100	17	06	3,090
Cerro El Baúl	17	36	09	100	16	32	3,070
Cerro El Naranja	17	33	53	100	28	13	3,000
Cerro El Huixteco	18	35	55	99	36	14	2,570
Cerro de La Mina	17	13	29	98	33	23	2,360
Cerro San Nicolás	17	10	29	99	48	21	2,080
Cerro Xistépetl	17	45	51	98	41	05	2,020
Cerro Las Cajas	17	29	04	100	48	53	1,920
Cerro El Gallo	18	11	05	100	12	07	1,760
Cerro Azul	18	03	38	100	25	09	1,640
Cerro Grande	17	56	43	100	34	04	1,540
Cerro Tinoco	18	18	55	100	31	29	1,410
Cerro Chiquihuitero	18	12	37	100	39	59	1,350
Cerro Alto del Tepehuaje	17	06	53	99	31	40	600

Fuente: INEGI, 2017. Información Topográfica Digital Escala 1: 250,000, serie III. Carta Topográfica Escala 1: 50,000, serie II.

Las elevaciones principales del Municipio Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.20.

Tabla IV.20. Elevaciones del Municipio Chilpancingo de los Bravo.

Nombre	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Cerro Primer Picacho	17	29	99	59	2,800
Cerro Agujote Grande	17	28	99	38	2,760
Cerro Grande	17	35	99	41	3,730
Cerro Bordo Alto	17	36	99	35	2,370
Cerro San Nicolás	17	10	99	48	2,120
Cerro el Toro	17	18	99	31	1,680
Cerro Tecomacas	17	29	99	26	1,560
Cerro el Campito	17	22	99	54	1,530
Cerro Bordo Grande	17	28	99	43	1,450
Cerro el Palmar	17	21	99	27	1,360
Cerro La Culebra	17	14	99	32	1,230
Cerro Jabalí	17	19	99	34	1,120
Cerro San Antonio	17	24	99	45	1,120
Cerro Bordo Grande	17	20	99	36	1,050
Cerro Carrizalito	17	27	99	50	950

Fuente: INEGI, 2006. Carta Topográfica, 1:250,000.

El Municipio Chilpancingo de los Bravo se clasifica en tres tipos: Zona Accidentada, representa un 65% de las superficies, localidades en la Sierra de Ocotlán y Sierra de Jaleaca de Catalán ubicadas al norte; oeste y noroeste; el relieve varía de 700 a 2,700 metros sobre el nivel de mar. Las Zonas Semiplanas abarcan un 25% del territorio principal, distribuidas al oriente, sur y sureste, principalmente en las localidades de Petaquillas, Mazatlán, El Rincón, Buenavista, Cajeles y Chilpancingo, alcanzando elevaciones de 2,695; 2,545; 2,085; 1,845; 1,740 y 1,647 metros, respectivamente. Las Zonas Planas abarcan 10%, su relieve varía de 250 a 700 metros. Las principales elevaciones montañosas que pueden cifrarse son los cerros de Tepoztepec, Culebreado, del Toro y Alquitrán. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

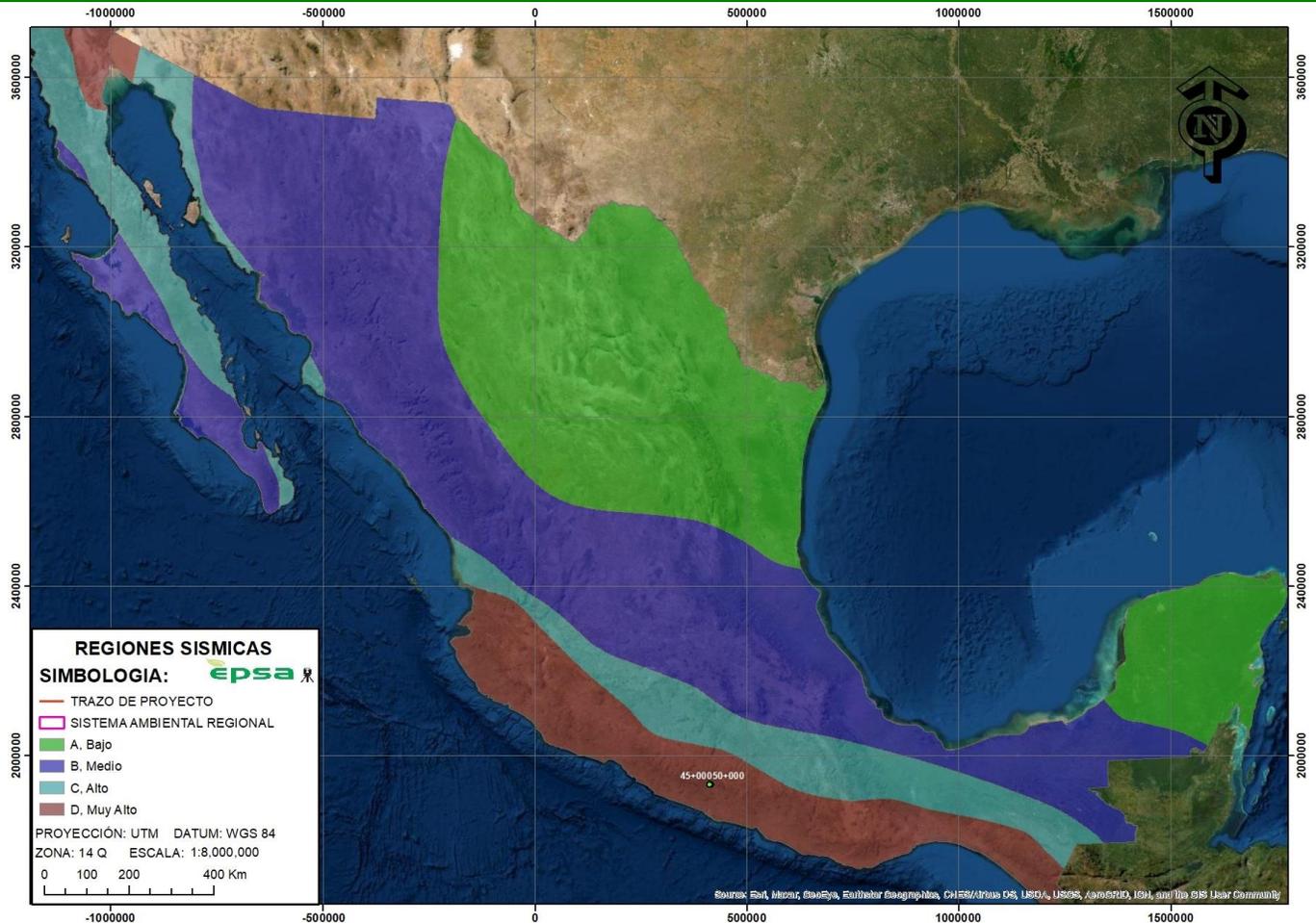
Con se observa en el mapa IV.22 la geomorfología del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 es: Sierra Alta Compleja, mismas que no serán modificadas por el proyecto.



Mapa IV.22. Geomorfología del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas de acuerdo al riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como **Regionalización Sísmica**. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. (Véase Zonificación del Valle de México más adelante), **el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se ubican dentro de la Zona D, como se observa en el mapa IV.23. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.**



Mapa IV.23. Mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana con la ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Suelos.

La Base Referencial del Recurso Suelo (WRB 2006), es la propuesta vigente de clasificación internacional para los suelos y fue elaborada en conjunto por la International Society of Soil Science (ISSS), the International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) y la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). En esta clasificación se presentan 32 grupos de referencia de suelos a nivel mundial. Es importante aclarar que tanto Rendzinas como Litosoles para la WRB 2006 están incluidos dentro del grupo de los Leptosoles, mientras que los Xerosoles quedan dentro del grupo de los Gypsisoles.

El tipo de suelo dominante por superficie del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.21.

Tabla IV.21. Los tipos de suelo dominante por superficie del Estado de Guerrero.

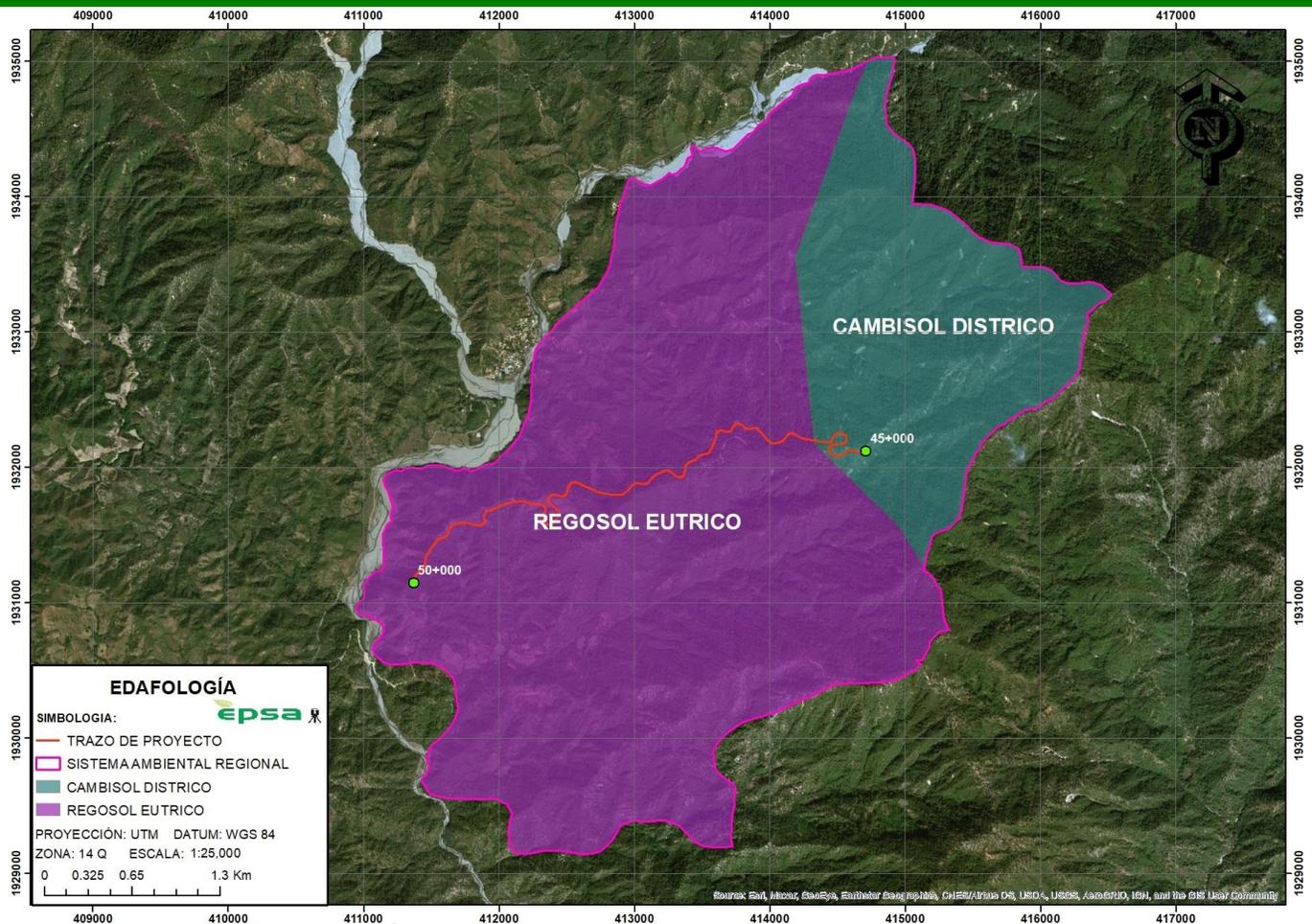
Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
AR	Arenosol	pr	Profóndico	1	Gruesa	0.17
CL	Calcisol	le	Léptico	2	Media	0.77
		len	Endoléptico	2	Media	0.22
CM	Cambisol	cr	Crómico	1,2	Gruesa, Media	0.54
		dy	Dístrico	2	Media	1.71
		eu	Éutrico	2	Media	1.01
		hu	Húmico	2	Media	0.66
		le	Léptico	2,3	Media, Fina	1.66
		len	Endoléptico	2	Media	0.81
		skp	Epiesquelético	2	Media	0.34

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
		vr	Vértico	2	Media	0.91
LP	Leptosol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.68
		dy	Dístrico	2,3	Media, Fina	1.21
		eu	Éutrico	2	Media	1.13
		hu	Húmico	2	Media	1.71
		hum	Molihúmico	2, 3	Media, Fina	0.50
		li	Lítico	1, 2, 3	Gruesa, Media, Fina	25.21
		mo	Mólico	1, 2	Gruesa, Media	2.05
		rz	Réndzico	2, 3	Media, Fina	5.69
		sk	Esquelético	2	Media	0.52
LV	Luvisol	cr	Crómico	2,3	Media, Fina	3.46
		dy	Dístrico	2,3	Media, Fina	2.92
		hu	Húmico	2,3	Media, Fina	1.44
		le	Léptico	2,3	Media, Fina	3.44
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	3.85
PH	Phaeozem	cr	Crómico	2	Media	0.16
		gln	Endoglético	2	Media	0.52
		ha	Háplico	2	Media	1.38
		le	Léptico	2	Media	2.34
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	1.86
		lv	Lúvico	2	Media	0.58
RG	Regosol	ar	Arénico	1	Gruesa	2.55
		dy	Dístrico	2	Media	2.92
		dyh	Hiperdístrico	2	Media	1.24
		eu	Éutrico	2, 3	Media, Fina	5.06
		le	Léptico	1, 2, 3	Gruesa, Media, Fina	13.00
		len	Endoléptico	1, 2	Gruesa, Media	4.82
Otro						0.96

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos Escala 1: 250,000, serie II.

El tipo de suelo dominante del Municipio Chilpancingo de los Bravo es regosol en un 33.56% de la superficie municipal, luvisol en un 38.25% de la superficie municipal, leptosol en un 21.88% de la superficie municipal, phaeozem en un 3.11% de la superficie municipal, cambisol en un 1.27% de la superficie municipal y fluvisol en un 0.13% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se puede observar en el mapa IV.23 el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se desarrolla sobre los tipos de suelo: Cambisol dístrico y Regosol éutrico, el desarrollo del proyecto modificará las condiciones actuales del suelo ya que habrá movimiento del mismo así mismo será compactado, aunado a que se presentará erosión Hídrica y sin erosión, por lo que en las zonas en donde se presente despalme, estas serán cubiertas con plástico aunado a esto se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona en áreas degradadas y un Programa de Conservación de Suelo.



Mapa IV.23. Edafología del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

A continuación, se describen los tipos de suelo del Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Cambisol. Del latín **cambiare**: cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos. Su símbolo es (CM). INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Dístrico (dy). Del griego **dys**, enfermo. Suelo con un horizonte de baja saturación de bases. Generalmente el pH es ácido y permanece húmedo la mayor parte del año. Algunos cultivos tolerantes a esta condición son la fresa, café, manzano, membrillo, arroz, papa y tabaco. INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Regosol. Del griego **reghos**: manta, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con leptosoles. El símbolo cartográfico para su representación es (RG). INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Éútrico (eu). Del griego **eu**, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éútrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éútricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación. INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Hidrología.

La superficie del Estado de Guerrero por Región y Cuenca Hidrológica, se observa en la tabla IV.22.

Tabla IV.22. Superficie del Estado de Guerrero por Región y Cuenca Hidrológica.

Región		Cuenca		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH18	Balsas	B	Río Balsas-Mezcala	22.06
		C	Río Balsas-Zirándaro	14.79
		D	Río Balsas-Infiernillo	5.46
		E	Río Tlapaneco	5.62
		F	Río Grande de Amacuzac	3.24
		G	Río Cutzamala	2.21
RH19	Costa Grande	A	Río Atoyac y Otros	8.49
		B	Río Coyuquilla y Otros	5.81
		C	Río Ixtapa y Otros	5.63
RH20	Costa Chica-Río Verde	B	Río La Arena y Otros	0.31
		C	Río Ometepec o Grande	7.80
		D	Río Nexpa y Otros	6.74
		E	Río Papagayo	11.84

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I.

Las principales Corrientes y Cuerpos de Agua del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.23.

Tabla IV.23. Principales Corrientes y Cuerpos de Agua del Estado de Guerrero.

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre	Nombre	Nombre
Balsas	San Pedro	Presa El Gallo
Papagayo	Bejucos	Presa Hermenegildo Galeana
Balsas-Mezcala	Sultepec	Presa Lic. Adolfo López Mateos (Infiernillo)
Azul	Tepecuacuilco	Presa Vicente Guerrero (Palos Altos)
Santa Catarina	La Sabana	Presa La Calera
Tlapaneco	Verde	Presa Ing. Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol)
Tehuahueta	Copala	Albufera
Amacuzac	Tecpan	Laguna Santiago
Mixtecapa	San Luis	Estero Valentín
Quetzala	La Unión	Laguna El Tular
Del Oro	Metlatónoc	Estero La Barra
Tuzantla	Velero	El Tular
Atoyac	Papalutla	Laguna de Nuxco
Yextla	El Coyol	Estero El Plan
Coyuca	Cocula	Laguna de Mitla
El Espíritu	Ixtapa	Laguna de Coyuca
Taréaro	San Cristóbal	Revolución Mexicana, (El Guineo)
Las Parotas-Los Varales	Azinyehualco	Laguna de Tres Palos
Oxtotitlán	Pochutla	Laguna de Tecomate
Chiquito	Nueva Cuadrilla	Laguna de Chautengo
Zihuaquio	Zizintla	Estero Las Salinas
Santa Rita	El Sapo	
Guayameo	Tlaltenango	
Guadalupe	Lagunillas	
Las Truchas	La Tigra	
Chilistlahuaca	Verde	
El Cacao	Tamarindo	
Iliatenco	Chiquito	
Nexpa	Teocuitlapa	
Grande	Juluchuca	
Murga	El Zapote	

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre	Nombre	Nombre
Tecoloyan	Grande	
Coyuquilla	Petatlán	
Malinaltepec		

Fuente: INEGI, 2017. CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1: 250,000. Información Topográfica Digital Escala 1: 250,000, serie III.

La superficie del Municipio de Chilpancingo de los Bravo por Región y Cuenca Hidrológica, se observa en la tabla IV.24.

Tabla IV.24. Superficie del Municipio de Chilpancingo de los Bravo por Región y Cuenca Hidrológica.

Región		Cuenca		Subcuenca		% de la Superficie Municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH18	Balsas	B	Río Balsas-Mezcala	c	Río Huautla	0.10
RH20	Costa Chica-Río Verde	E	Río Papagayo	a	Río Papagayo	56.36
				b	Río Omítlán	5.37
				d	Río Azul	17.05
				e	Río San Miguel	20.51

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000.

Las principales Corrientes de agua del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.25.

Tabla IV.25. Principales Corrientes de agua del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Nombre	Ubicación
Papagayo	RH20Ea
Azinyehualco-Cachoapa	RH20Ea
Agua Hernández	RH20Ea
Huacapa	RH20Ed
Río Grande	RH20Ee
El Reparto	RH20Ea
Potrero	RH20Ea
El Retiro	RH20Ee
Santo Domingo	RH20Ea
Las Ánimas	RH20Ee
El Caracol	RH20Ea
Gueyapa	RH20Eb

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000. Carta Topográfica, 1:250,000.

Hidrología Superficial y Subterránea.

Sin lugar a dudas el Río más importante de la zona norte y el más largo de México es el Río Balsas, que cruza por el extremo sur de la región. De acuerdo Maderey R, L. E. y Torres Ruata, C. (1990), los principales ríos que vierten sus aguas en el Balsas y que se originan en la zona norte dentro de la Cuenca Balsas-Mezcala son el Río Mezcala, el Río Grande de Amacuzac, el Río Tepecuacuilco y el Río Puente. (Maderey-R, 1990). Uno de los ríos más estudiados es el Río Chontalcoatlán, que pasa por la zona de las Grutas de Cacahuamilpa debido a la importancia que tienen en las actividades turísticas y recreativas, además de que sus aguas albergan gran biodiversidad en toda la zona de influencia. Por otro lado, los principales ríos cuyo origen se ubica dentro de la Cuenca Balsas-Mezcala, pero fuera de la zona norte y que cruzan final de su trayectoria por esta región para desembocar en el Río Balsas son el Río Huautla y el Río Pachumo. La Hidrología Subterránea de Guerrero comprende fundamentalmente grutas entre las que destacan las de Cacahuamilpa en el Municipio de Taxco; ya que en ellas se encuentran los ríos Chontalcoatlán, con una longitud de 8 km, y el San Jerónimo, con una longitud de 12 km. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero. 2008.

El Municipio de Chilpancingo de los Bravo cuenta con los recursos hidrológicos de los Ríos Papagayo; Huacapa, Ocotito, Zoyatepec, Jaleaca y otros de menor importancia; tiene dos Sistemas Hidrológicos (Presas) una en la Cabecera Municipal a 3 km aproximadamente, llamada del Cerrito Rico y otra en la localidad de Rincón de la Vía. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se puede observar en el mapa IV.24 el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se ubican dentro de las Regiones Hidrológicas RH-20 Costa Chica de Guerrero, en el mapa IV.25 se observa que está dentro de la Cuenca Hidrológica Río Papagayo, en el mapa IV.26 se observa que está dentro de la Subcuenca Hidrológica Río Papagayo y en el mapa IV.27 se observa que está dentro de las Microcuencas Hidrológicas La Soledad y 20-080-03-005, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de hidrología ya que el área del SAR presenta grandes zona para la captación de agua.



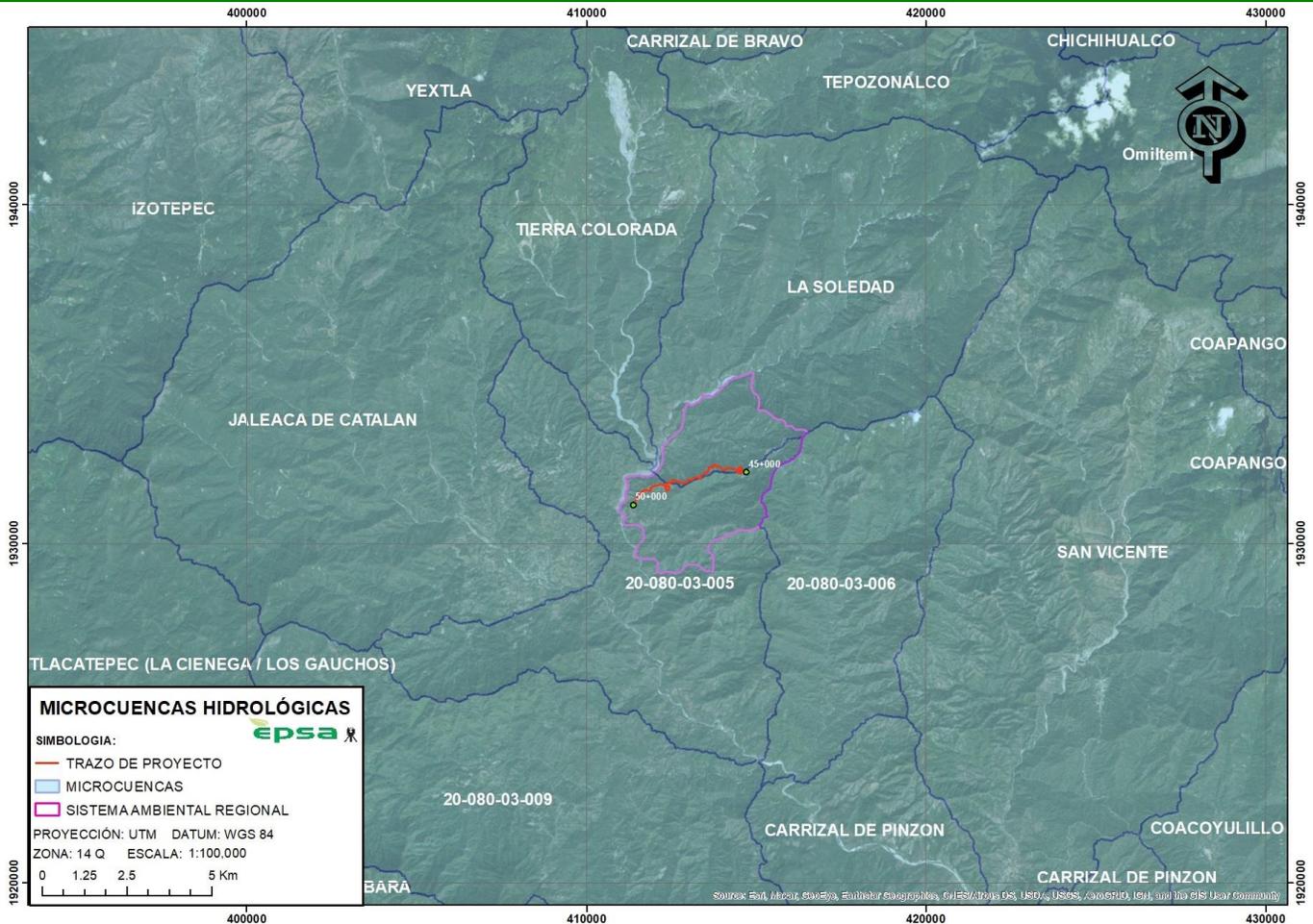


Mapa IV.25. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en la Cuenca Hidrológica Río Papagayo.



Mapa IV.26. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en la Subcuenca Hidrológica Río Papagayo.

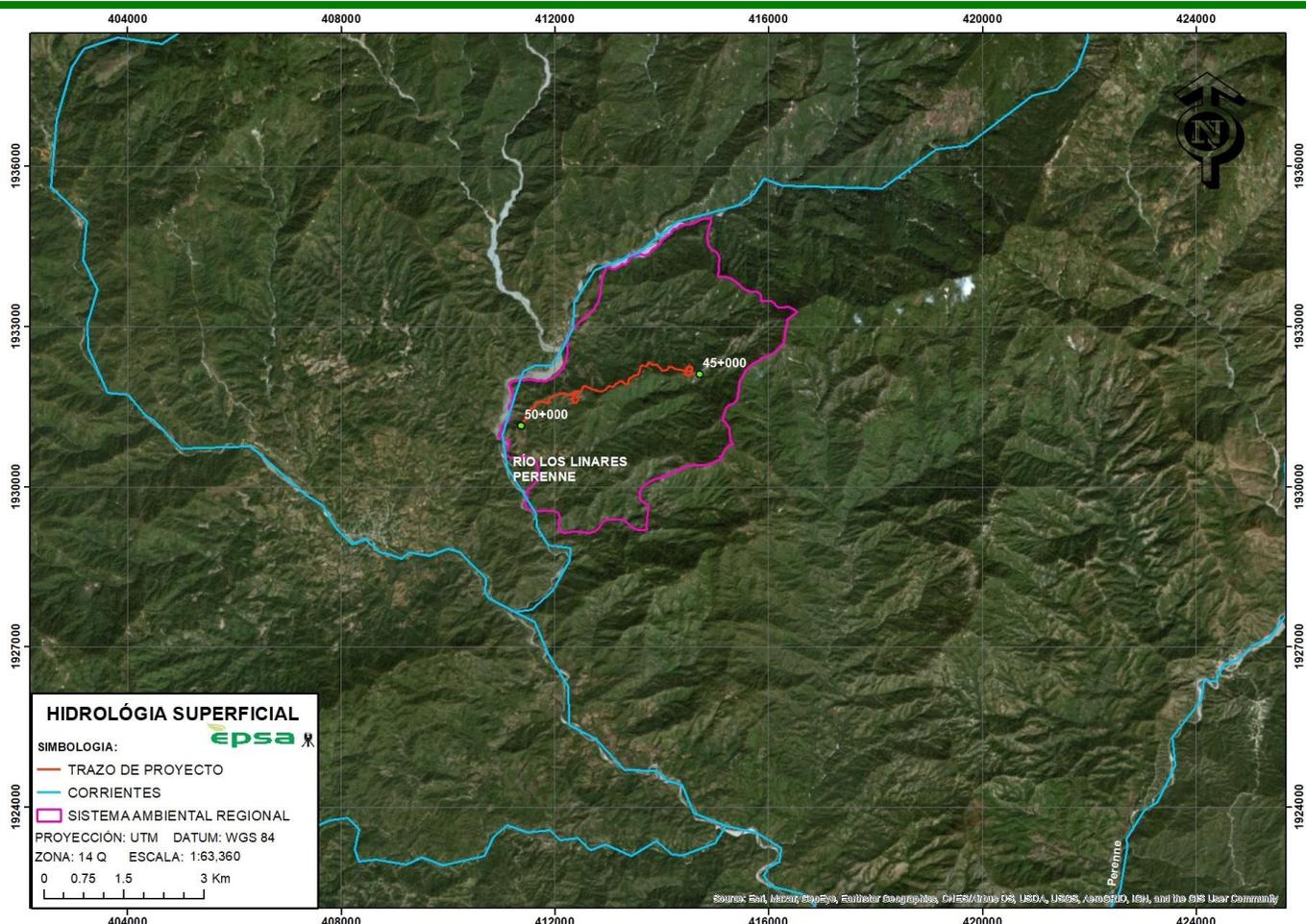
Subcuenca Hidrológica Río Papagayo. Indicador en base de Datos: 141. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH20Ea. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de descargas de la Subcuenca: 4. Perímetro de la Subcuenca: 415.93 km. Área de la Subcuenca: 2,546.58 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 1.7468. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 2.3243. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.14311884588962674605. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,920 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 27.1%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 2,409 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 183,238 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.315%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.88866761023961. (CONAGUA, 2017).



Mapa IV.27. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en las Microcuencas Hidrológicas La Soledad y 20-080-03-005.

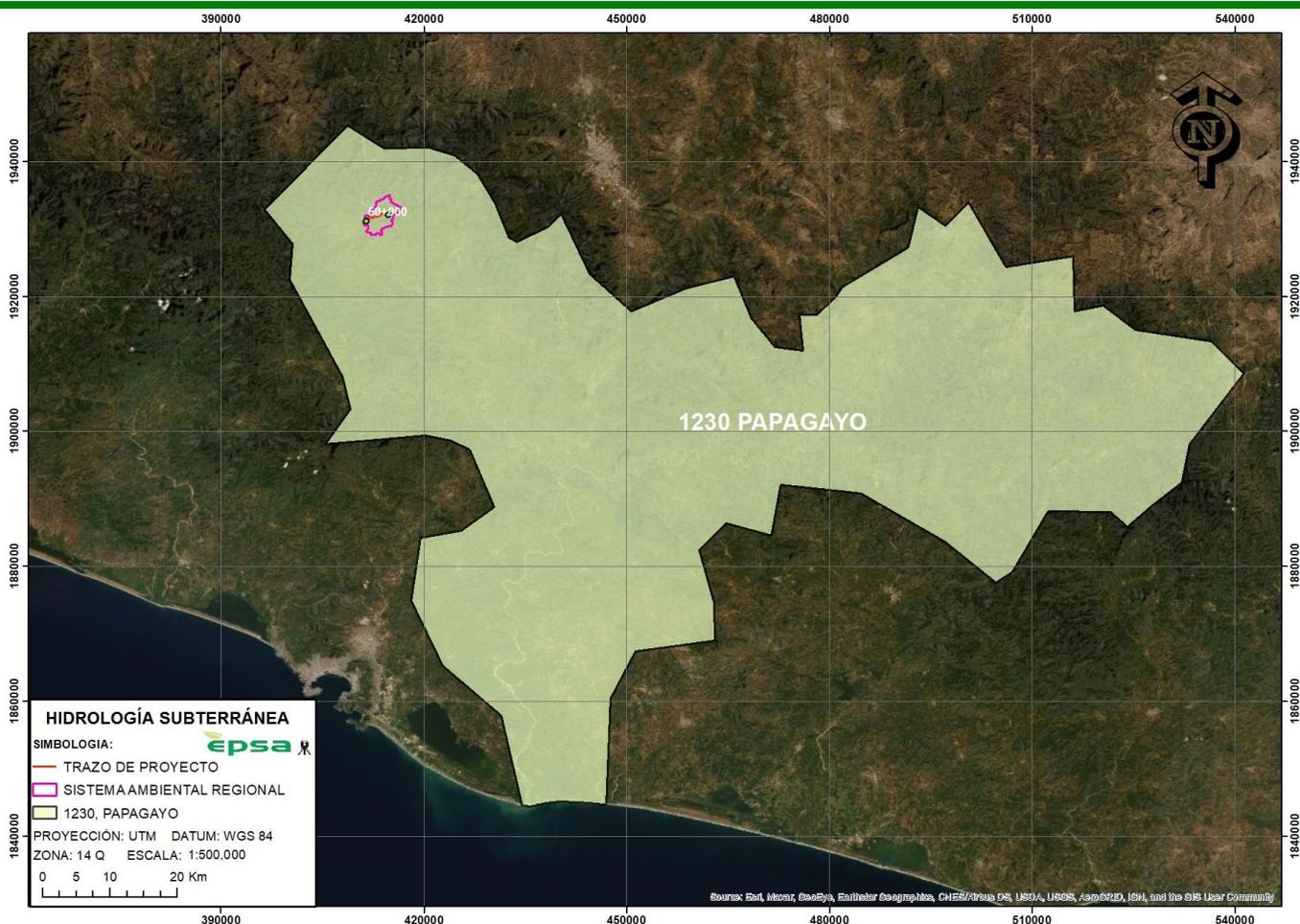
De acuerdo con la Gerencia de Aguas Superficiales de CONAGUA, no existe información a nivel nacional de Microcuencas. *Com. Pers.* Director de la Gerencia de Aguas Superficiales de CONAGUA, 2017.

Como se observa en el mapa IV.28 el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 va paralelo del km 48+000 al km 50+000 a 1 escurrimiento perenne Río Los Linares (sin que este sea afectado por las obras y actividades del proyecto), así mismo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias mismos que serán mantenidos con las obras de drenaje propuestas en el proyecto, estas se observan en el mapa IV.36, en el apartado de fauna.



Mapa IV.28. Hidrología superficial que cruza el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

En el mapa IV.29 se observa la hidrología subterránea del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en este se observa que el trazo cruza por el sistema 1230 Papagayo; cabe señalar que el desarrollo del proyecto no contempla extracción de agua subterránea.



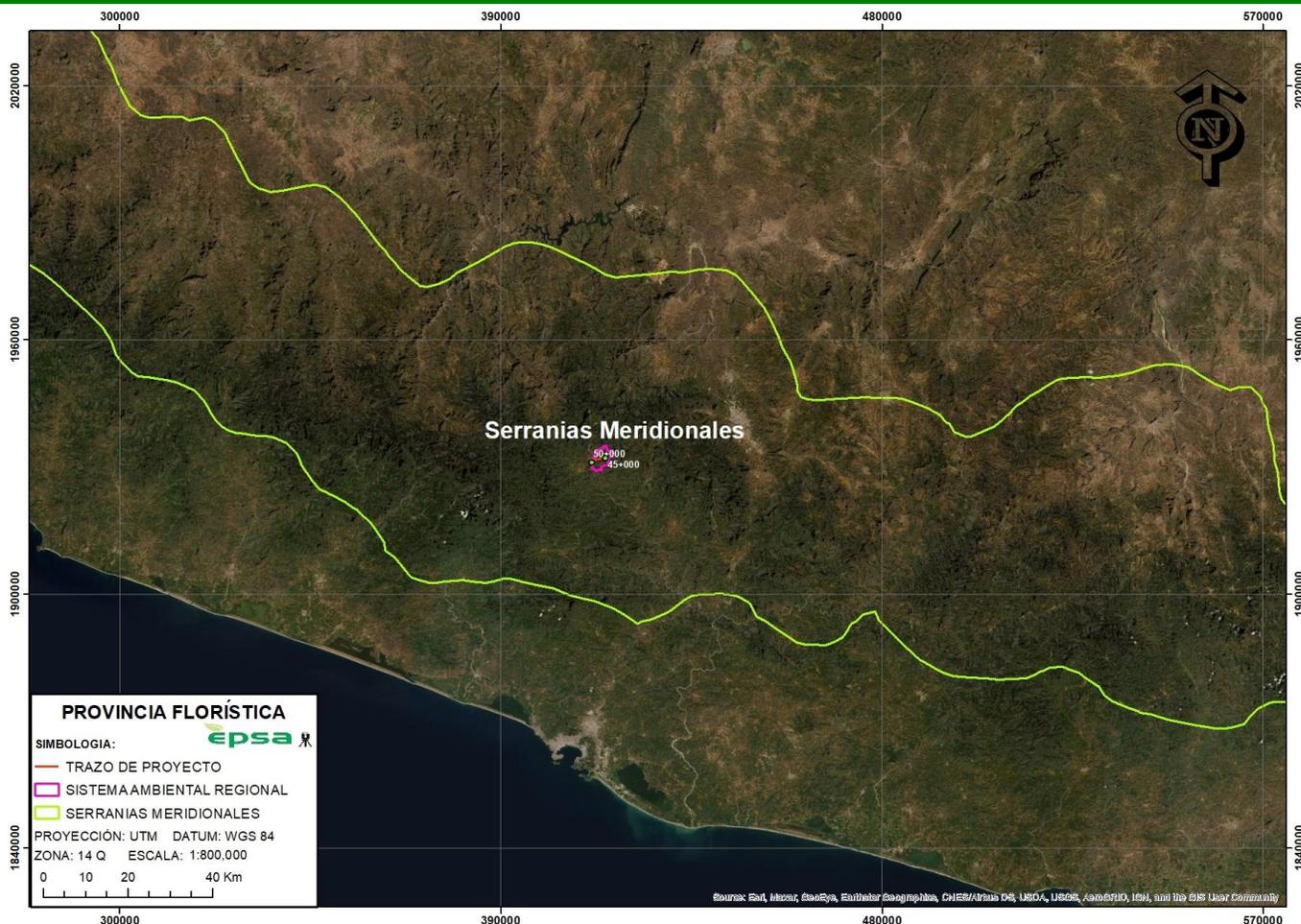
Mapa IV.29. Hidrología subterránea del SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

IV.2.2.2 Medio Biótico.

Vegetación.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km² de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60% y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero son los cuatro estados con mayor biodiversidad y riqueza de especies animales y vegetales de la región. El sur-sureste tiene 25.2% de la superficie forestal del país. Quintana Roo, Campeche, Guerrero y Oaxaca son los únicos cuyos bosques son superiores a 50% de sus territorios. Sólo Chiapas y Yucatán están por encima de la media nacional. La región sur-sureste contiene 11.9% del total nacional de la superficie con alta calidad ecológica y el 5% de la de baja calidad ecológica del país. Seis de los nueve estados de la región presentan más de 30% de su superficie con calidad ecológica alta y muy alta: Quintana Roo (90.9%), Campeche (77.5%), Guerrero (54.5%), Oaxaca (50.5%), Yucatán (44.8%) y Chiapas (43.5%). Los estados de la región que presentan una mala calidad ecológica son Puebla (52.5%), Tabasco (40%) y Veracruz (28%).

Con base en Rzedowski (1978), el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se ubica dentro de la Provincia Florística Serranías Meridionales, esto se puede observar en el mapa IV.30.



Mapa IV.30. El SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se ubica en la Provincia Florística Serranías Meridionales.

Provincia Florística Serranías Meridionales.

Se adscriben: el Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur (Michoacán a Oaxaca) y el Complejo Montañoso del Norte de Oaxaca. Los bosques de **Pinus** y de **Quercus** tienen en esta provincia una importancia equiparable y son los que predominan. La entidad incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de muy numerosos endemismos. A este respecto, en el ámbito genérico, son ejemplos: *Achaenipodium*, *Hintonella*, *Microspermum*, *Omiltemia*, *Peyritschia*, *Silvia*. Rzedowski (1978).

Bosque de Coníferas.

Los Bosques de Coníferas, tan frecuentes en las zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal, también caracterizan muchos sectores del territorio de México, donde presentan amplia diversidad florística y ecológica. Se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea; prosperan en regiones de clima semiárido, semihúmedo y francamente húmedo y varios existen sólo en condiciones edáficas especiales. Si bien algunos parecen representar comunidades secundarias, que se mantienen como tales debido al disturbio causado por el hombre, otros corresponden a la fase clímax y al parecer han existido en México desde hace muchos millones de años. Según Flores *et al.* (1971), el conjunto de los Bosques de Coníferas ocupa cerca de 15% del territorio del país y más de $\frac{9}{10}$ de esta superficie corresponde a los de *Pinus* o de *Pinus* y *Quercus*. Les siguen en importancia, en cuanto a la extensión, los bosques de *Juniperus* y los de *Abies*, siendo los restantes de distribución muy restringida y localizada. La asociación de *Taxodium mucronatum* califica como Bosque en Galería. Las demás comunidades se describen a continuación en incisos consecutivos, agrupadas por géneros a que pertenecen las especies dominantes. Rzedowski (1978).

Bosque de *Pinus*.

De acuerdo con Critchfield y Little (1966) existen en México 35 especies del género *Pinus*, número que representa 37% del total de especies que los mismos autores reconocen para el mundo entero. La gran mayoría de los pinos mexicanos posee una distribución geográfica restringida al territorio de este país y a algunas áreas vecinas y casi todos constituyen elementos dominantes o codominantes en la vegetación actual. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan vastas superficies de su territorio. Por la morfología y la disposición de sus hojas, los pinos poseen una fisonomía particular y los bosques que forman presentan un aspecto que difícilmente puede confundirse con el de otros tipos de vegetación. Si bien el conjunto de los pinares establece una unidad fisonómica bien definida, no sucede exactamente lo mismo desde el punto de vista ecológico. Aunque la mayoría de las especies mexicanas de *Pinus* posee afinidades hacia los climas templados a fríos y semihúmedos y hacia los suelos ácidos, existen notables diferencias entre una especie y otra y algunas que no se ajustan a estas normas prosperan en lugares francamente calientes, en lugares húmedos, en los semiáridos, así como sobre suelos alcalinos. Por otra parte, dentro de las mismas zonas de clima templado y semihúmedo, los pinares no constituyen el único tipo de vegetación prevaeciente, pues compiten ahí con los Bosques de *Quercus* y a veces son los de *Abies*, de *Juniperus*, de *Alnus* y con algunas otras comunidades vegetales. De hecho, la similitud de las exigencias ecológicas de los pinares y de los encinares da como resultado que los dos tipos de bosques ocupen nichos muy similares, que se desarrollen con frecuencia uno al lado del otro, formando intrincados mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales y que a menudo se presenten en forma de Bosques Mixtos, todo lo cual dificulta su interpretación y cartografía precisa. En virtud de tales circunstancias, muchos autores (Leopold, 1950; Hernández X., 1953; Martin, 1958; Guzmán y Vela, 1960; Duellman, 1965; Smith, 1965; Rzedowski, 1966; Rzedowski y McVaugh, 1966, y otros) optaron por fundir en sus estudios a los Bosques de *Pinus* y los de *Quercus* en un sólo tipo de vegetación, a pesar de las significativas diferencias fisonómicas entre unos y otros. Sin menospreciar este enfoque, que tiene fuertes argumentos a su favor, en la presente síntesis se juzgó conveniente tratarlos por separado, con el propósito principal de ganar claridad en la exposición. Con la posible excepción de la Península de Yucatán, existen Bosques de Pino en todas las entidades federativas del país. Su distribución geográfica coincide a grandes rasgos con la de los elevados macizos montañosos; así, se presentan en los extremos norte y sur de Baja California, a lo largo de la Sierra Madre Occidental, del Eje Volcánico Transversal, de la Sierra Madre del Sur, de las sierras del norte de Oaxaca y de las dos grandes Sierras de Chiapas. En la Sierra Madre Oriental también existen, aunque en forma más dispersa, pues ahí en función de menores altitudes y de la existencia de grandes áreas con caliza como roca madre, los encinares constituyen, por lo general, el tipo de bosque predominante. Se localiza un manchón en la Sierra de Tamaulipas, ubicada en la Planicie Costera Nororiental del Golfo de México, al igual que en muchas otras Sierras y Sierritas aisladas dentro de la gran zona árida del Altiplano, sobre todo en el estado de Coahuila (Muller, 1947). En total, el área actualmente cubierta por Bosques de Pinos en la República Mexicana puede calcularse en aproximadamente 5% del territorio. Este valor era tal vez 2 a 3 veces mayor en tiempos anteriores a la colonización humana. No cabe duda que muchas regiones del país, caracterizadas por este tipo de vegetación, han tenido que sufrir los efectos de una fuerte presión demográfica, debido a los rasgos favorables de su clima tanto para la vida del hombre, como para la prosperidad de la agricultura y de la ganadería. Sobre suelos arenosos derivados de rocas graníticas en la Planicie Costera del norte y centro del vecino país de Belice, al igual que en algunas regiones vecinas del Departamento de Petén, en Guatemala (Bartlett, 1935; Lundell, 1940) se desarrollan vastos bosques de *Pinus caribaea*, que crecen en muchos sitios a altitudes cercanas a 0 m y en condiciones de clima caliente y húmedo. Según Standley y Steyermark (1958) la mencionada especie también se encuentra en el Territorio de Quintana Roo, pero se ignora si llega a formar bosques. En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Guerrero manchones dominados por *Pinus oocarpa* también penetran profundamente en áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m sobre el nivel del mar (Chavelas, *com. pers.*). Sin embargo, el grueso de la masa forestal de pinos mexicanos se desarrolla a altitudes entre 1,500 y 3,000 m. A elevaciones mayores los pinares también son frecuentes y constituyen el único tipo de bosques que alcanza el límite superior de la vegetación arbórea, situado en el norte de México a 3,650 msnm. (Beaman y Andresen, 1966). En el centro y sur del país esta línea se

ubica aproximadamente a unos 4,000 m de altitud (Miranda, 1947; Miranda 1952, Beaman, 1962), pudiendo sobrepasar localmente la cota de 4,100 m. Cuando la altitud de la montaña excede los valores mencionados, el pinar limita en su parte superior con los zacatonales o con otro tipo de vegetación alpina. En muchas partes de México los cerros menos elevados (sobre todo entre 2,500 y 3,900 m) llevan el pinar en sus cumbres y laderas superiores. De lo expuesto puede deducirse que una gran variedad de condiciones climáticas corresponde a los Bosques de *Pinus* en el territorio de la República y, en efecto, los límites absolutos de distribución marcan tolerancia de temperatura media anual entre 6° y 28° C, así como entre clima totalmente libre de heladas y otros en que este fenómeno puede presentarse en todos los meses del año. En cuanto a la humedad, los Bosques de *Pinus cembroides* y de otros piñoneros prosperan en sitios en que llueve solamente 350 mm en promedio anual, concentrados prácticamente en 5 meses, en cambio la comunidad de *Pinus patula* requiere más de 1,000 mm de precipitación anual, distribuidos en 7 a 11 meses (Vela, *com. pers.*). Restringiendo la caracterización climática al área de las grandes masas forestales de pino, pueden aproximarse los límites entre 10° y 20° C de temperatura media anual y entre 600 y 1,000 mm de lluvia al año, lo cual correspondería al tipo Cw de la clasificación de Köppen (1948). En general son áreas afectadas por heladas todos los años y la precipitación se concentra en 6 a 7 meses. Por lo que se refiere al substrato geológico, es notable la preferencia que muestran los pinares de México por áreas cubiertas por rocas ígneas, tanto antiguas como recientes. También se les encuentra a menudo sobre gneis y esquistos, así como sobre margas, areniscas, lutitas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Es común observar que el contacto entre roca ígnea y sedimentaria marina corresponde a un límite neto entre el pinar y otra comunidad vegetal. La razón de esta preferencia por las rocas volcánicas no está perfectamente clara. Es del conocimiento general que la mayor parte de las coníferas tolera mejor los suelos ácidos. En México las rocas ígneas producen, en condiciones de clima semihúmedo, suelos cuyo pH varía generalmente entre 5 y 7 (Aguilera, Dow y Hernández-Sánchez, 1962), que son los que corresponden a la mayoría de los Bosques de Pino en el país. Cabe señalar, sin embargo, que los suelos que sirven de asiento a la mayoría de los encinares en México también presentan características similares, inclusive en zonas donde predomina la caliza, pues estos suelos carecen a menudo de carbonato de calcio en forma libre (Rzedowski, 1966). No debe excluirse la posibilidad de que la afinidad de los pinares por substratos de naturaleza ígnea obedezca, al menos en parte, a causas de tipo histórico, pues cabe suponer que la evolución de muchas especies mexicanas del género *Pinus* estuvo ligada cronológicamente con épocas de intensa actividad volcánica. El color del suelo, su textura y el contenido en nutrientes presentan variaciones considerables de un lugar a otro; son bastante frecuentes las tierras rojas, más o menos arcillosas, derivadas de basaltos, en cambio, las andesitas producen a menudo coloraciones cafés y texturas más livianas. Los suelos negros o muy oscuros también son frecuentes, sobre todo a más de 3,000 m de altitud. Con el espesor del suelo tampoco hay mucha correlación, pues si bien los pinares con frecuencia pueden desarrollarse sobre litosoles de corrientes de lava de escasa edad o bien sobre pendientes pronunciadas y peñascos, crecen muy bien en suelos profundos; sin embargo, no parecen tolerar deficiencias de drenaje. Es característico de estos bosques un horizonte de humus de unos 10 a 30 cm y el suelo se halla siempre cubierto de hojas de pino, lo cual se traduce en una superficie resbalosa que a menudo dificulta la travesía, sobre todo en pendientes pronunciadas. Los pinares se desarrollan con frecuencia en suelos deficientes en varios componentes minerales (Aguilera, Dow y Hernández-Sánchez, 1962) y es probable que las micorrizas jueguen un papel significativo en la supervivencia y en el potencial competitivo de estos bosques. Aunque las micorrizas en México se han estudiado muy poco, su importancia puede deducirse indirectamente a través de la abundancia en los pinares de hongos que se conocen como formadores de esta asociación simbiótica. Los suelos de muchos pinares mexicanos se han clasificado comúnmente como podsólicos cafés y rojos o forestales de montaña (Aguilera, Dow y Hernández-Sánchez, op. cit.), ambas categorías pertenecientes al gran grupo de suelos podsólicos. No cabe duda de que la influencia del hombre sobre la distribución geográfica y la composición florística de los pinares en México ha sido y sigue siendo de mucha consideración. La explotación forestal inadecuada, sobre todo la clandestina, así como los desmontes para fines de ampliación de zonas agrícolas, ganaderas y habitacionales constituyen factores que restan superficie a los Bosques y modifican la composición de los que quedan. El pastoreo, sin embargo, y sobre todo el uso tradicional

del fuego como instrumento de manejo de los pastos quizá ejercen en la actualidad mayor influencia sobre los pinares que la suma de todos los demás elementos de disturbio. Se calcula que cuando menos 80% de la superficie ocupada por este tipo de vegetación está sometida a incendios periódicos que dejan sus huellas en la corteza de los troncos. A pesar de que se trata de un aspecto de fundamental interés práctico y económico, se carece casi por completo de investigaciones encaminadas a conocer la dinámica de la vegetación en áreas de pinares mexicanos y lo poco que se sabe o se supone deriva exclusivamente de observaciones en su mayoría casuales y desligadas, pues no se han realizado aún estudios experimentales. La revisión de la literatura demuestra que existen dos puntos de vista radicalmente opuestos en cuanto al supuesto efecto que tiene el fuego sobre el desarrollo de los pinares en México y en otros países de América intertropical. Un grupo de autores, como Looock (1950), Miranda, (1952), Rzedowski y McVaugh (1966) consideran que los incendios son francamente perjudiciales para el desarrollo y la permanencia del bosque de pino, pues de no destruirlos impiden su regeneración, y piensan que su empleo desempeña un papel de suma importancia en la reducción de las áreas forestales. Otros especialistas sostienen, por el contrario, que el fuego constituye en muchas partes un importante factor ecológico que contribuye al mantenimiento de estas coníferas frente a la competencia de otras especies menos resistentes a los incendios. El primero en proponer esta hipótesis para Centroamérica fue Cook (1909), quien basándose en hallazgos hechos en Guatemala de raíces de pinos en áreas actualmente ocupadas por vegetación más exuberante, supuso que en tiempos prehistóricos los pinares estaban aún más extendidos que ahora, debido a las intensas actividades de grandes poblaciones indígenas. Raíces semejantes se han localizado también en Honduras y en Nicaragua (Dene van, 1961), y en Chiapas Miranda (1953) menciona haber encontrado restos de árboles de Pino en medio del Bosque Tropical Perennifolio. Varios autores (Ciferri, 1936; Bartlett, 1956; Budowski, 1959; Denevan, 1961, y otros) apoyan la opinión de Cook y extrapolan su validez a las Antillas y a otras regiones tropicales. En cuanto a México, en particular, es en el trabajo de Sánchez y Huguet (1959), donde se desarrollan nociones similares. Estas consideraciones llevan como consecuencia la idea de que los pinares son comunidades no climácicas y los más asiduos partidarios de tales puntos de vista, como por ejemplo Budowski, (1966) llegan a juzgar que “it is well known that pines are secondary species except in very poor sites”. En realidad, lo que sí se sabe bien es que, fuera de Centroamérica y de la región antillana, también hay especies de *Pinus* que dominan en comunidades francamente secundarias, algunas de ellas mantenidas por el fuego. Este es el caso de *Pinus taeda* en las llanuras del sureste de Estados Unidos de América, de *Pinus halepensis* en la región mediterránea, de *Pinus sylvestris* en algunas partes de Europa, etc. Por otra parte, sin embargo, es del conocimiento común que en el hemisferio boreal existen muy grandes extensiones cubiertas por bosques clímax, en los que prevalecen total o parcialmente los pinos. Es cierto que en muchos casos estos bosques se desarrollan en áreas con climas relativamente severos, caracterizados por una época fría larga (por ejemplo *Pinus sibirica*) o por una época seca larga (por ejemplo *Pinus ponderosa*), pero tales condiciones de ninguna manera califican como “very poor sites” y la mencionada generalización de Budowski carece de fundamentos sólidos. La verdad, como en tantos otros casos, se halla aparentemente a medio camino. Si bien es cierto que los incendios demasiado frecuentes destruyen los bosques y los degradan hasta convertirlos en comunidades más sencillas, también es indudable que muchos pinares mexicanos deben su existencia y su gran superficie actual a la influencia periódica del fuego a nivel de sus estratos inferiores. LeSueur (1945) y Little (1962) piensan que los extensos y continuos Bosques de Pino que predominan en la Sierra Madre Occidental dan la apariencia de bosques clímax. El autor de estas líneas comparte tal opinión y cree que también otros pinares, como los de *Pinus hartwegii*, los de *Pinus ayacahuite*, la mayoría de los de *Pinus pseudostrobus* y muchos más representan comunidad des clímax. En altitudes superiores a 3,200 m, por ejemplo, en sitios que no son suficientemente húmedos para la existencia de *Abies*, no prosperan prácticamente otros árboles, sino los del género *Pinus*. Little (loc. cit.) cree que los Bosques de Pinos ubicados en México cerca del límite inferior de su distribución son los que con mayor frecuencia constituyen fases sucesionales mantenidas por el fuego. Tal hecho probablemente es cierto, pues en estas situaciones climáticas abundan sobre todo comunidades de *Pinus oocarpa*, especie al parecer resistente y muy favorecida por los fuegos, ya que presenta la característica de conos serotinos, que por acción de altas temperaturas se abren y permiten la liberación simultánea de grandes cantidades de semilla. A mayores altitudes, sin

embargo, también hay pinos, cuya abundancia tiene que ver con las actividades humanas. Vela (*com. pers.*), por ejemplo, ha estudiado los Bosques de *Pinus patula* que prosperan en el este de México. De acuerdo con lo observado por el mencionado investigador, tal comunidad no constituye en la mayoría de los casos una fase clímax, pues este pinar tiene la capacidad de invadir rápidamente las áreas desprovistas de vegetación, formando una comunidad muy densa que impide el establecimiento de otros elementos arbóreos en sus primeras fases de desarrollo. En cambio, en los Bosques maduros de *Pinus patula* la regeneración de esta especie es escasa o nula y abundan plantas de *Quercus* que con el tiempo desplazan al pino. Cabe agregar que los incendios son frecuentes en la zona y que *Pinus patula* también presenta conos serotinos. *Pinus leiophylla*, en el Valle de México, parece invadir con frecuencia los encinares incendiados o perturbados de otra manera. Es muy probable que dentro de las diferentes series sucesionales hay algunas, en las que pinares de una especie substituyen a los de otra. Así, por ejemplo, LeSueur (1945), considera que los Bosques de *Pinus reflexa* y los de *P. lambertiana*, de Chihuahua, son fases sucesionales del de *P. ponderosa*. Egger (1948) cree que los pinares puros (de *Pinus leiophylla* y de *P. pseudostrobus*) de la región de Uruapan, Michoacán, parecen representar un subclímax y que la vegetación estable corresponde al Bosque Mixto de *Quercus* y *Pinus*. Ern (1973) opina también que las comunidades dominadas por *Pinus leiophylla*, por *P. teocote*, por *P. rudis*, por *P. oaxacana*, por *P. montezumae* y algunas de las de *P. hartwegii* son secundarias y el clímax correspondiente es el Bosque más Mesófilo pero menos resistente al fuego de *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi*, *Pinus ayacahuite* y *P. pseudostrobus*. La existencia de estas sucesiones es más difícil de detectar, pero su dilucidación puede ser de mucho interés ecológico y económico. Todo el problema en general representa un campo muy fértil para futuras investigaciones. En resumen cabe concluir que, en cuanto a comportamiento ecológico se refiere, la distribución de los pinares mexicanos se ajusta en la mayor parte de los casos al cuadro general mundial: son en su mayoría comunidades resistentes a heladas, a un largo periodo de sequía, a incendios frecuentes, al pastoreo y a otros tipos de maltrato; se establecen a menudo sobre suelos someros, rocosos y muchas veces pobres en nutrientes minerales. No se limitan, sin embargo, a tales condiciones, pues gracias a su agresividad son capaces de invadir sitios más favorables y prosperar en ellos, aunque, de no persistir las circunstancias propicias, pueden sucumbir a la larga ante la competencia de otras asociaciones vegetales mejor adaptadas. Dentro de la riqueza forestal de México los pinares constituyen un recurso de primera importancia por la demanda de su madera, por la facilidad de su explotación, por la relativa rapidez del crecimiento de muchas de sus especies y sobre todo por la extensa área de distribución y buen desarrollo que presentan estos bosques en el país. De acuerdo con las estadísticas forestales (Anónimo, 1973), en 1972 se explotaron en México 4'577,251 m³ de madera de pino, lo que constituye aproximadamente las tres cuartas partes del volumen total de la producción maderera para el mismo año, incluyéndose también en este renglón la leña para combustible y la que se utiliza como materia prima para papel y celulosa. Sólo para este último fin se destinaron 995,487 m³, ya que desde hace tiempo existe una fuerte tendencia de utilizar cada vez mayor porcentaje de la producción de madera de pino en la industria papelera. El resto del volumen explotado se dedica principalmente para la construcción y ebanistería, para la elaboración de triplay y de chapas, para cajas, duelas, así como para puntales de minas, postes y durmientes de ferrocarril. Las especies maderables más explotadas son: *Pinus arizonica*, *P. engelmannii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, *P. cooperi* y *P. durangensis*. La extracción de resina constituye otro tipo de aprovechamiento de Bosques de Pinos. La resinación se realiza generalmente en zonas donde el tamaño de los árboles y la rapidez de su crecimiento no son adecuados para una explotación maderera intensiva. Como ya se indicó, los pinares conocidos que más penetran hacia las regiones de clima caliente en México son los de *Pinus oocarpa*. Rzedowski (1978).

En la zona de Arriaga, Chiapas, y en el Istmo de Tehuantepec descienden hasta 300 y 150 m de altitud respectivamente (Miranda y Hernández X., 1963; Chavelas, *com. pers.*), en la región de los Tuxtlas, Veracruz, hasta 500 m (Sousa, 1968) y en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur en Guerrero se han observado a elevaciones similares, en todos los casos en contacto directo con los Bosques Tropicales. En la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Guerrero, Rzedowski y Vela (1966) observaron también tal comunidad situada a manera de manchones en medio del Bosque Mesófilo de Montaña

entre 1,000 y 2,000 m de altitud. En la Sierra Madre del Sur los manchones de mayor importancia se conocen de la zona del Cerro Teotepec, en Guerrero, y del área al sur de Miahuatlán, Oaxaca. De San Luis Potosí, Rzedowski (1966) cita Bosquecillos Abiertos de *J. flaccida*, de 4 a 6 m de alto, ubicados principalmente hacia las zonas de transición. Comunidades semejantes se conocen también de Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Guerrero y Oaxaca y, posiblemente, existían, en épocas anteriores, en el Valle de México. En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Guerrero manchones dominados por *Pinus oocarpa* también penetran profundamente en áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m sobre el nivel del mar (Chavelas, *com. pers.*). Rzedowski (1978).

Bosque de Encino (*Quercus*).

Los Bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales, mismos que se discuten en el capítulo correspondiente a los Matorrales Xerófilos. Aunque la sistemática de los taxa pertenecientes al género *Quercus* se encuentra todavía lejos de ser satisfactoria, en forma conservadora cabe reconocer para México más de 150 especies (quizá cerca de 200). Si se toma en cuenta que de este número más de la mitad son árboles dominantes o codominantes en los bosques, podrá comprenderse la gran diversidad florística, fisonómica y ecológica de los encinares mexicanos. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los Bosques Mixtos de *Quercus* y *Pinus* son muy frecuentes en el país. Cabe señalar el hecho de que, al parecer, la intervención humana ha complicado aún más la situación original. En muchos sitios el determinismo de la presencia o ausencia de los encinares o de los pinares constituye una incógnita absoluta y para su explicación se han invocado en algunos casos causas de orden histórico además de factores ambientales actuales. También se relacionan los Bosques de *Quercus* con los de *Abies* y con el Bosque Mesófilo de Montaña, así como con diversos tipos de Bosques Tropicales y aun con las sabanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica. Se conocen encinares de todos los estados y territorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo y se encuentran desde el nivel del mar hasta 3,100 msnm aunque más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1,200 y 2,800 m. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en las Sierras del norte de Oaxaca y en las de Chiapas y de Baja California, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie y de otras partes de la República. Con frecuencia la franja del encinar se ubica a niveles altitudinalmente inferiores que la del pinar, pero esta disposición no se cumple en muchas regiones y a veces se invierte. Los Bosques de *Quercus* de clima caliente se distribuyen en forma de manchones discontinuos a lo largo de ambos litorales, desde Nayarit y Tamaulipas hasta Chiapas, incluyendo el extremo sur de Campeche. Flores *et al.* (1971) calculan que en México los Bosques de *Quercus* ocupan 5.5% de la superficie del país y además asignan 13.7% a la categoría del Bosque de Pino y Encino. El criterio que usan los mencionados autores es el de cartografiar la vegetación clímax, pero cabe recordar que los encinares, desde tiempos inmemoriales, han sido de los tipos de vegetación más afectados por el impacto del hombre, ya que ocupaban muchas áreas particularmente favorables para el desarrollo de la agricultura y porque cubrían regiones de clima atractivo para la población humana. Este tipo de vegetación se ha observado sobre diversas clases de roca madre, tanto ígneas, como sedimentarias y metamórficas, así como en suelos profundos de terrenos aluviales planos, pero tales terrenos casi en todos los casos se dedican hoy a la agricultura. No tolera, aparentemente, deficiencias de drenaje, aunque puede crecer a orillas de arroyos en tierra permanentemente húmeda. No es rara su presencia en suelos someros de terrenos muy rocosos e inclinados o de pedregales. Típicamente el suelo es de reacción ácida moderada (pH 5.5 a 6.5), con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial y a menudo también a mayor profundidad. La textura varía de arcilla a arena al igual que la coloración que frecuentemente es roja, aunque puede ser amarilla, negra, café o gris. Los encinares arbóreos de México prosperan típicamente

en condiciones de clima Cw de la clasificación de Köppen (1948), pero también se extienden hacia Cf, Cs, Cx', Af, Am, Aw y BS. La precipitación media anual varía de 350 mm (en Sonora, fide White, 1949) a más de 2,000 mm en algunos lugares de la Planicie Costera del Golfo de México, pero la distribución de la gran mayoría de los encinares se halla entre las isoyetas de 600 y 1,200 mm. Las temperaturas medias anuales tienen una amplitud global de 10° a 26° C y más frecuentemente de 12° a 20° C. El número de meses secos oscila entre 0 y 9 e igualmente amplios son los límites de la humedad relativa, de la oscilación de la temperatura, etc. En ciertas partes de la Sierra Madre Occidental y también de la Oriental las heladas llegan a ser muy severas y en algunos años se presentan nevadas. Las temperaturas por debajo de 0° C son comunes en el periodo más frío del año en casi toda el área cubierta por el encinar en México, pero no se presentan en la Planicie Costera de Veracruz y Tabasco, ni tampoco en la región cercana al litoral de Jalisco y Nayarit, hasta donde descienden algunos Bosques de *Quercus*. Con respecto a su aprovechamiento cabe observar que los encinares mexicanos son en general bastante explotados a escala local, pero muy poco a nivel industrial. Este hecho se debe principalmente a que la mayor parte de los Bosques de *Quercus* de este país está formada por árboles bajos y con troncos más bien delgados. Además, los encinos son de crecimiento relativamente lento y los que alcanzan mayores tamaños tampoco se utilizan mucho, entre otras razones por la inaccesibilidad del terreno, porque no se conocen bien las características de su madera o porque se ignoran las técnicas para su debido secado. Localmente la madera de encino se emplea para construcciones, muebles, postes y tiene muchos otros usos, pero más que nada como combustible, bien sea directamente, o bien transformada en carbón, cuyo uso tiene profundo arraigo y tradición entre el pueblo. Grandes extensiones de encinares mexicanos se han consumido debido a la explotación desmedida para la obtención de carbón vegetal, sobre todo en el siglo pasado y aunque parece que en las últimas décadas la demanda ha disminuido debido al uso más frecuente de otros combustibles, en algunas regiones la devastación sigue en auge. La corteza de muchas especies de *Quercus* y las agallas que forman algunas en sus hojas para alojar huevecillos y larvas de ciertos insectos himenópteros, son ricos en taninos y se utilizan en la curtiduría. Con los frutos (“bellotas”) se alimenta a menudo a los puercos y el hombre consume también los de algunas especies. Extensas superficies de terrenos antes cubiertos por encinares se emplean para la agricultura, que en la mayor parte de los casos es de temporal. Los cultivos más frecuentes en estas áreas son de maíz, frijol, cebada, trigo y avena, así como de árboles frutales diversos, pero principalmente durazno, manzano y aguacate. Amplias extensiones de encinares se aprovechan con fines ganaderos y con el objeto de estimular la producción de brotes tiernos de plantas herbáceas y arbustivas, en muchas partes del país se acostumbra someterlos a la acción periódica del fuego. Estos incendios se producen en el periodo más seco y caluroso del año, época en que más fácilmente se propagan y en que más falta hace el forraje para el ganado. Como en otros tipos de vegetación, también en los encinares el fuego provoca cambios en la composición y en la estructura de las comunidades, cambios que varían en su profundidad en función de la periodicidad y la fuerza de los incendios. Así, muchos encinares mueren por completo, bien porque no resisten los incendios, o bien porque no se reproducen los árboles dominantes y a la larga el bosque no puede perpetuarse. Bajo este mecanismo se convierten en bosques, matorrales o zacatales secundarios, que a menudo resultan más útiles para aprovechamientos ganaderos que el bosque clímax mismo y por consiguiente el hombre procura no crear las condiciones propicias para su restablecimiento. Lo que sobreviene, sin embargo, en muchos casos, es que los terrenos de esta manera degradados y constantemente sometidos a pastoreo intenso pierden la capacidad de absorber y almacenar eficientemente el agua de la lluvia; el escurrimiento predomina sobre la infiltración y comienza a desencadenarse una rápida erosión del suelo y hasta de la misma roca madre, sobre todo en los casos en que ésta última es deleznable o poco consolidada. A semejantes resultados lleva con demasiada frecuencia el desmonte y el uso para fines agrícolas de terrenos que no son aptos para sostener una agricultura permanente. La parcela se abandona después de dejar de ser productiva y su suelo comúnmente es pasto fácil de la erosión, como puede observarse en multitud de casos y regiones de México. El proceso, desde luego, no es privativo de los encinares, pero estas comunidades vegetales con mayor frecuencia que otras ocupan en el país situaciones que podrían definirse como estratégicas dentro de muchas cuencas hidrográficas, de tal suerte que la erosión que afecta el substrato de los Bosques de *Quercus* produce a menudo efectos deletéreos no sólo en la región donde

se produce, sino también a distancia, donde provoca desecación de manantiales, contaminación del agua, inundaciones, azolve de presas y tolveneras, para mencionar sólo los más palpables. Es tarea urgente, por consiguiente, buscar la conservación de todos aquellos encinares, donde su presencia es necesaria para preservar el equilibrio ecológico de cuencas. Para lograrlo a la larga, es recomendable abrir una línea de investigación tendiente a encontrar más y mejores posibilidades de utilización de los encinos y de otros componentes de los Bosques de *Quercus*, de modo que los propietarios de los terrenos puedan explotar estos bosques con provecho y por ende tengan interés en mantenerlos y conservarlos en buenas condiciones. Es posible que, con el tiempo, dado el inevitable agotamiento de energéticos de origen fósil, sea necesario volver a un uso intensivo de la leña como combustible; si esto sucede será indispensable cuidar que el aumento de la demanda de los productos de los encinares no solamente resulte en su mayor uso, sino también en un mayor aprecio de este recurso natural renovable. Por su fisonomía y estructura cabe distinguir dentro de los Bosques de *Quercus* varios tipos distintos, aunque suelen existir todas las situaciones intermedias entre un tipo y otro, de manera que más que de categorías discretas cabe hablar de ciertas situaciones extremas o tendencias que se manifiestan. Así, por ejemplo, no existe una separación neta entre los Matorrales de *Quercus* o encinares arbustivos y los arbóreos. Los caracteres principales que se emplean para distinguir los arbustos de los árboles son la estatura y la forma de ramificación, sin embargo, estos dos rasgos no siempre van unidos de manera perfecta en el caso de los encinos (como tampoco en muchos otros casos) y no son raras las poblaciones de individuos que miden 4 o 5 m, pero carecen de tronco único bien definido, mientras que otros que sólo tienen 2 o 2.5 m de alto pueden presentar un eje claro de ramificación primaria. Se ha observado más de una vez que una determinada especie de *Quercus* puede comportarse tanto como planta arbórea, coma arbustiva. No debe sorprender entonces el hecho de que comunidades que unos autores llaman matorrales, constituyen bosques bajos para otros. Aunque la mayoría de los encinares mexicanos son formaciones bastante densas o al menos cerradas, no son raros los Bosques de *Quercus* con árboles separados por amplios espacios cubiertos sólo por plantas herbáceas o arbustivas. En el sur y centro de México esto último ocurre casi siempre en lugares que evidentemente indican una condición de transición entre el encinar por un lado y el pastizal o matorral por el otro. En el norte del país, sin embargo, sobre todo en algunas partes septentrionales de la Sierra Madre Occidental, la existencia de este tipo de comunidades abiertas constituye más bien la regla que la excepción. Esta vegetación ha sido llamada por autores de habla inglesa "Woodland" (LeSueur, 1945), "oak-grassland" (White, 1949) e inclusive "oak-savan-nah". Gentry (1957) describe una comunidad semejante de Durango bajo el nombre de "Pastizales con Encino-Enebro". El Bosque Mesófilo de Montaña tiene con frecuencia como dominante o codominante a una o varias especies de *Quercus*. Este es el caso de los encinares más altos y densos, ricos en epifitas y trepadoras y de estructura compleja, pero existe toda una gama de variantes ecológicamente intermedias entre este "extremo" y los de tipo "promedio" que son los más comunes y extendidos. La observación y la experiencia señalan que en México la convivencia de pinos y encinos en muchos casos no implica una condición de transición, ya que las comunidades mixtas son en ciertas regiones de tan vasta distribución como las puras. Por otra parte, los pinos y los encinos discrepan notablemente entre sí en cuanto a la fisonomía de la planta entera y del follaje se refiere; por lo general difieren también en su fenología y en la manera cómo influyen en la estructura del resto de la comunidad. De ahí se deduce que de las proporciones de cobertura que en un determinado lugar guarden entre sí los componentes de un Bosque Mixto de *Pinus* y *Quercus*, dependerá mucho su aspecto general, su comportamiento estacional, así como la composición y estructura de los estratos inferiores y de las sinusias asociadas. Y aquí sólo cabe agregar que entre el pinar puro y el encinar puro se pueden encontrar en México todos los grados intermedios. Aunque existen pocas observaciones sistemáticas al respecto, evidentemente muchas especies mexicanas de *Quercus* son caducifolias y por extensión así se comporta gran parte de los bosques en que estas plantas son dominantes. Sin embargo, el periodo de carencia de follaje de la mayor parte de las especies de hoja decidua es breve, con frecuencia menor de un mes y además no siempre coincidente entre una y otras, de modo que un bosque en que la dominancia se reparte entre varias especies de encinos puede conservar siempre una parte de verdor. El mismo efecto se obtiene cuando participan en la vegetación encinos perennifolios, pinos u otros árboles. La fisonomía de los encinares está notablemente influida por el tamaño de las hojas de las especies de árboles que lo

forman. Así se observa que los Bosques de *Quercus* que habitan áreas más secas presentan a menudo hojas chicas -categoría de microfilia de la clasificación de Raunkiaer (1934)-, mientras que en los encinares de climas húmedos abundan especies con hojas relativamente grandes (tamaño de mesofilia de la clasificación mencionada), aunque los mayores tamaños foliares (macro y aun megafilia) se presentan en algunos encinos que pueden calificar como propios de condiciones climáticas intermedias o más bien algo secas, como es el caso de *Quercus magnoliifolia*, *Q. resinosa* y *Q. urbanii*. Otros caracteres del follaje de *Quercus* a los que se les atribuye significado ecológico son su grosor y rigidez, rasgos que generalmente van unidos y que guardan ciertas correlaciones con el clima. La mayor parte de los encinos mexicanos tiene hoja gruesa y dura y las plantas califican como esclerófilas, lo que no ocurre en muchas de las especies de clima húmedo, por lo que cabe pensar que tales caracteres desempeñan un papel importante en la resistencia a la sequía que afecta estas plantas durante largos meses. Resumiendo lo antes dicho, los Bosques de Encino son comunidades cuya altura varía entre 2 y 30 m, alcanzando en ocasiones hasta 50, generalmente son de tipo cerrado, pero también los hay abiertos y muy abiertos. Varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios y el tamaño de las hojas de las especies dominantes de nanófilas a megáfilas. Pueden formar masas puras, pero es más frecuente que la dominancia se reparta entre varias especies del mismo género y a menudo admiten la compañía de pinos, así como de otros árboles. Los encinos se reconocen en general como buenos hospederos de epifitas, que varían desde líquenes y musgos hasta fanerógamas de gran tamaño. La abundancia y diversidad de epifitas está correlacionada mayormente con el clima, sobre todo con la humedad atmosférica y sus variaciones a lo largo del año. Las temperaturas bajas no favorecen la presencia de muchas orquidáceas, bromeliáceas y otros grupos más bien termófilos, que van disminuyendo notablemente al ir avanzando hacia el norte. La frecuencia de trepadoras leñosas también depende de las condiciones de humedad y temperatura favorables y muchos encinares no las incluyen en su composición o sólo permiten su existencia en microclimas de lugares protegidos. Los Bosques de *Quercus* de estatura baja no tienen sino un sólo estrato arbóreo, mientras que en los más altos pueden distinguirse dos o tres. También hay uno o dos estratos arbustivos, característicamente bien desarrollados y cubriendo bastante espacio. El herbáceo, en cambio, varía mucho en importancia, pues desempeña un papel grande en los encinares abiertos, mientras que en los más densos disminuye su participación y sólo se encuentra bien representado en los claros del bosque. En el estrato herbáceo de los encinares pueden ser importantes las gramíneas, pero su abundancia por lo general no es tan grande como en los Bosques de Pino. Aunque no se han hecho estudios detallados ni exhaustivos sobre el particular, hay indicios de que en la generalidad o tal vez en todos los Bosques de *Quercus* de México existen relaciones micorrízicas ectotróficas a través de las raíces de los encinos y de algunos otros componentes de estas comunidades. Los indicios radican en la presencia en los encinares de hongos conocidos de otros sitios como simbioses de estos árboles, como *Amanita*, *Russula*, *Lactarius*, *Boletus*, *Scleroderma*, etc. Aún en los encinares de clima caliente se presenta este tipo de micoflora, a diferencia de otros bosques tropicales contiguos que carecen de ella. Con respecto a la composición florística, en la gran mayoría de los encinares predominan ampliamente en número de especies las plantas herbáceas sobre las leñosas, aunque esta desproporción se atenúa en los climas más húmedos y se invierte en los francamente cálidos. Las **Compositae** están por lo común muy bien representadas y en regiones de clima fresco componen 15 a 20% de la flora a nivel de género (Rzedowski, 1972); les siguen en importancia las **Gramineae**, pero la participación de ambas familias también disminuye con el aumento de la humedad y de la temperatura. A semejanza de la mayor parte de los pinares y de otras comunidades propias de clima templado y frío de México, los encinares presentan en su composición florística una mezcla de elementos neotropicales y holárticos en partes más o menos equivalentes y con participación un poco menos significativa de géneros autóctonos. La proporción de los segundos aumenta en general de sur a norte y según aumenta la altitud, mientras que los primeros se comportan exactamente al revés y la importancia de los terceros se intensifica con el incremento de la aridez. Son muy notables los Bosques de *Quercus* de clima caliente, en los cuales prevalecen en forma casi absoluta los elementos neotropicales a pesar de que los árboles dominantes son de afinidad boreal. La flora de los encinares es por lo general rica en endemismos a nivel de especie, aunque la gran mayoría de los géneros tiene una distribución relativamente vasta que trasciende ampliamente los límites del país. Como es bien sabido, los Bosques de *Quercus* están muy difundidos en el Hemisferio Boreal y en

América encuentran su límite sur en Colombia. Los encinares mexicanos son muy parecidos florística y ecológicamente a los que existen en Guatemala y en algunas otras porciones de América Central. Asimismo los que se desarrollan en la parte septentrional de la Sierra Madre Occidental guardan semejanzas con los existentes en Nuevo México y en Arizona, aun cuando muchos elementos de afinidad austral desaparecen pronto al ir avanzando de la frontera internacional hacia el norte. Ya se indicó que los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de *Quercus*. Más frecuentemente, sin embargo, admiten en su composición otros árboles diversos, de los cuales los encontrados más a menudo son: *Abies*, **Alnus*, *Arbutus*, **Buddleia*, *Cercocarpus*, *Crataegus*, *Cupressus*, **Fraxinus*, **Garrya*, *Juglans*, *Juniperus*, *Pinus*, **Platanus*, **Populus*, **Prunus*, *Pseudotsuga* y **Salix*, siendo los marcados con * más característicos de arroyos, fondos de cañadas o hábitats similares. En los encinares más húmedos, propios sobre todo del centro y sur de México, a menudo también se encuentran árboles de otros géneros, como, por ejemplo, *Clethra*, *Cornus*, *Ilex*, *Oreopanax*, *Styrax*, *Symplocos*, *Xylosma*, etc. El número de especies de arbustos y de plantas herbáceas que participan en la composición de los diferentes encinares de México es muy grande y entre las familias de plantas vasculares mejor representadas en el sotobosque de los encinares pueden citarse: **Compositae**, **Gramineae**, **Leguminosae**, **Labiatae**, **Euphorbiaceae**, **Rosaceae**, **Onagraceae**, **Umbelliferae**, **Scrophulariaceae**, **Commelinaceae**, **Rubiaceae**, **Pteridaceae**, **Cyperaceae**. Los géneros de plantas vasculares más frecuentes en las sinusias epifíticas de los encinares son: *Polypodium*, *Tillandsia*, *Catopsis*, *Peperomia*, *Laelia*, *Epidendrum*, *Oncidium* y *Odontoglossum*, en cambio entre las trepadoras leñosas destacan *Clematis*, *Smilax*, *Rhus*, *Archibaccharis*, *Parthenocissus*, *Solanum*, *Vitis* y *Rubus*. Un grupo algo aparte lo constituyen los hemiparásitos de la familia **Loranthaceae** que en muchos encinares pueden ser abundantes sobre ramas de *Quercus*, *Alnus*, *Arbutus*, *Juniperus* y otras plantas leñosas. El género mejor representado tanto en número de especies como de individuos es *Phoradendron*; le siguen en importancia *Struthanthus* y *Psittacanthus*. A menudo la abundancia de estas plantas está ligada con la intensidad de ciertos tipos de disturbio. La lista de hongos (macromicetos) característicos de los encinares (Guzmán, *com. pers.*) incluye los siguientes géneros: *Amanita*, *Russula*, *Lactarius*, *Craterellus*, *Helvella*, *Morchella*, *Omphalotus*, *Strobilomyces*, *Astraeus*, *Armillariella*, *Boletus*, *Hydnum*, *Clavaria*, *Inocybe*, *Scleroderma*, *Pisolithus*, *Cortinarius*, *Stereum*, *Tricholoma*, *Polyporus* y *Collybia*, además de los siguientes líquenes: *Sticta*, *Parmelia* y *Usnea*. Entre los musgos más frecuentes cabe citar (Delgadillo, *com. pers.*) especies de: *Brachythecium*, *Bryum*, *Entodon*, *Leptodontium*, *Leucodon*, *Macromitrium*, *Meteorium*, *Neckera*, *Orthotrichum*, *Pohlia*, *Rozea*, *Symblepharis* y *Trichostomum*. La información relativa a los Bosques mexicanos de *Quercus* es aún bastante imperfecta y por otra parte está dispersa en un gran número de notas, citas y descripciones más o menos completas, pero realizadas con criterios y grados de profundidad muy diversos, lo que dificulta su comparación y síntesis. También cabe hacer hincapié en que debido a los numerosos problemas pendientes de resolver en la taxonomía y nomenclatura de los *Quercus* de México, se ha visto que algunos de los nombres de especies de encinos usados en las descripciones de la vegetación pueden no estar correctamente aplicados. Sin embargo, su verificación o rectificación requeriría muchas veces de estudios detallados, por lo cual se ha optado por no hacer correcciones en este sentido y, salvo los casos de errores muy evidentes y claros, se transcribe la nomenclatura usada en los trabajos originales. Rzedowski (1978).

Los encinares de la Sierra Madre del Sur y de algunos macizos montañosos aislados dentro de la Depresión del Balsas parecen ser en algunos aspectos análogos a los que existen en el Eje Volcánico Transversal, aunque de hecho se conocen muy poco. Son frecuentes los Bosques de *Quercus magnoliifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea* y *Q. conspersa*, que varían mucho en altura y densidad. Los de *Quercus candicans* y *Q. scytophylla* señalan condiciones de mayor humedad, al igual que los de *Quercus acutifolia*, que pueden ser complejos tanto en su estructura como en composición florística e incluyen diversas epifitas. Los encinares de *Quercus urbanii*, de hojas excepcionalmente grandes, llegan a ser localmente extensos. *Quercus salicifolia*, *Q. glaucescens*, *Q. peduncularis* y *Q. magnoliifolia* son los encinos que en la vertiente hacia el litoral descienden hasta altitudes relativamente bajas. Es muy frecuente la participación de Pinos en los encinares de la Sierra Madre del Sur y en las vertientes más secas es común *Juniperus flaccida*. Rzedowski (1978).

De acuerdo con el INEGI, 2017, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.26.

Tabla IV.26. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Guerrero.

Concepto	Nombre científico	Nombre común local	Utilidad
Bosque	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino lacio	Industrial, comercial
	<i>Pinus oocarpa</i>	Trompillo	Industrial, comercial
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Nopis	Industrial, comercial
	<i>Quercus glaucooides</i>	Roble	Comercial
	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco	Comercial
Selva	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Doméstico
	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Cazahuate	Doméstico, medicinal
	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Doméstico, medicinal
	<i>Acacia cymbispina</i>	Tepame	Doméstico, forraje
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	Doméstico, medicinal
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle candelilla	Construcción, doméstico
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle salado	Construcción, doméstico
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle bobo	Construcción, doméstico
	<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle botoncillo	Doméstico, construcción
Palmar	<i>Brahea dulcis</i>	Palmita	Artesanal
	<i>Sabal sp.</i>	Guano	Artesanal, doméstico
	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Doméstico
	<i>Acacia cymbispina</i>	Tepame	Doméstico, forraje
Sabanoide	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Comestible
	<i>Curatella americana</i>	Tlachicon	Doméstico
	<i>Andropogon</i>	Zacate	Forraje
	<i>Paspalum sp.</i>	Zacate	Forraje
Pastizal	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	Forraje
	<i>Panicum maximun</i>	Guinea	Forraje
	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	Forraje
	<i>Muhlenbergia sp.</i>	Zacatón	Forraje
	<i>Digitaria decumbens</i>	Pangola	Forraje
Agricultura	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Comestible, industrial
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Comestible
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Comestible
	<i>Arachis Hypogaea</i>	Cacahuete	Comestible
Otro	<i>Ipomoea pescaprae</i>	Riñonina	Medicinal
	<i>Distichlis spicata</i>	Zacate salado	Forraje
	<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	Forraje, doméstico
	<i>Typha sp.</i>	Tule	Artesanías
	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	Forraje

Fuente: INEGI, 2017. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1: 250,000, serie IV.

De acuerdo con el INEGI, 2017, la superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.27.

Tabla IV.27. La superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Estado de Guerrero.

Concepto	Clase o subclase		Total
	Clave	Descripción	
Uso agrícola	A1	Mecanizada continua	5.23
	A2.1	Mecanizada estacional	1.16
	A2.2	De tracción animal continua	1.79
	A3	De tracción animal estacional	2.05
	A4	Manual continuo	0.64
	A5	Manual estacional	10.64
	A6	No aptas para la agricultura	78.49
Uso pecuario	P1	Para el desarrollo de praderas cultivadas	6.63
	P2	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal	0.58
	P3	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	10.66
	P4	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	68.48
	P5	No aptas para uso pecuario	13.65

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso Potencial, Agricultura Escala 1: 1'000,000, serie I. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso Potencial, Pecuaria Escala 1: 1'000,000, serie I.

De acuerdo con el INEGI, 2006, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.28.

Tabla IV.28. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Concepto	Nombre Científico	Nombre Local	Utilidad
Bosque Mesófilo de Montaña 8.48 % de la superficie municipal	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo	Comercial, doméstico
	<i>Abies sp.</i>	Oyamel	Comercial, industrial
	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	Árbol de las manitas	Comercial, medicinal
	<i>Ternstroemia pringlei</i>	Tila	Comercial, medicinal
Bosque de Pino 3.61 % de la superficie municipal	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote trompillo	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino	Comercial, doméstico
Bosque de Pino-encino 50.72 % de la superficie municipal	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote trompillo	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Comercial, doméstico
Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea 0.13 % de la superficie municipal	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote trompillo	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Comercial, doméstico
	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Doméstico
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Comestible
Bosque de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 3.54 % de la superficie municipal	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote trompillo	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Comercial, doméstico
	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Doméstico
Bosque de Encino 3.19 % de la superficie municipal	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	Doméstico
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino	Comercial, doméstico
	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino	Comercial, doméstico
Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva 1.76 % de la superficie municipal	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino	Comercial, industrial
	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Doméstico
	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	Doméstico
	<i>Arctostaphylus sp.</i>	Manzanita	Doméstico
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino	Comercial, doméstico
Bosque de Encino-Pino 3.29 % de la superficie municipal	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino	Comercial, doméstico
Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva 0.52 % de la superficie municipal	<i>Quercus glaucescens</i>	Encino	Comercial, industrial
	<i>Pinus pseudostrubus</i>	Pino lacio	Comercial, industrial
	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla	Doméstico
	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	Doméstico
	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Doméstico, medicinal
Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbórea 5.29 % de la superficie municipal	<i>Bursera sp.</i>	Copal	Doméstico, medicinal
	<i>Ceiba sp.</i>	Pochote	Comercial, industrial
	<i>Pseudosmodingium sp.</i>	Cuajote	Doméstico, medicinal
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Forraje, doméstico
	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Doméstico, medicinal
Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva 4.97 % de la superficie municipal	<i>Bursera sp.</i>	Copal	Doméstico, medicinal
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	Medicinal
	<i>Acacia cymbispina</i>	Cubata	Doméstico, medicinal
	<i>Mimosa sp.</i>	Uña de gato	Doméstico, medicinal
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
Agricultura de riego anual 0.31 % de la superficie municipal	<i>Sesamun indicum</i>	Ajonjolí	Comestible
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Comestible
	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza	Comestible
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
Agricultura de temporal anual 6.67 % de la superficie municipal	<i>Sesamun indicum</i>	Ajonjolí	Comestible
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Comestible
	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
Pastizal inducido 2.32 % de la superficie municipal	<i>Aristida sp.</i>	Zacate	Forraje
	<i>Bouteloua filiformis</i>	Navajita	Forraje
Otro 5.20 % de la superficie municipal	<i>Brahea dulcis</i>	Palma	Artesanía
	<i>Bouteloua filiformis</i>	Navajita	Forraje

Concepto	Nombre Científico	Nombre Local	Utilidad
	<i>Curatella americana</i>	Tlachicón	Doméstico
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Comestible

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250,000. Serie III. Inédito.

De acuerdo con el INEGI, 2006, la superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.29.

Tabla IV.29. La superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Concepto	Clase o Subclase		% de la Superficie Municipal
	Clave	Descripción	
Uso Agrícola	A1	Mecanizada continua	1.27
	A5	Manual estacional	11.31
	A6	No aptas para la agricultura	87.42
Uso Pecuario	P1	Para el desarrollo de praderas cultivadas	1.23
	P3	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	11.31
	P4	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	37.77
	P5	No aptas para uso pecuario	49.69

Fuente: INEGI, 2006. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Uso Potencial, Agricultura, 1:1'000,000. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Uso Potencial, Ganadería, 1:1'000,000.

En la región existen pocos estudios florísticos, el más completo es el “Estudio de la Flora vascular de la porción Guerrerense de la Sierra de Taxco, Guerrero, México”. (Gordillo, 2004). Aunque solo abarca 5 de los 16 Municipios de la región norte de Guerrero, significa un antecedente importante para conocer una de las zonas más biodiversas y prioritarias de la zona norte. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

En este estudio Gordillo (2004) generó una base de datos que contiene 4,139 registros, 1,384 especies, 570 géneros y 150 familias de plantas vasculares, así como cinco tipos de vegetación principales: Selva Baja Caducifolia, Bosque de Quercus (incluyendo asociaciones con coníferas), Bosque de Coníferas, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Galería. En este trabajo, en general concluyó que las familias más representativas son **Asteraceae** con 209 especies y 79 géneros, **Fabaceae** con 152 especies y 50 géneros y por último la familia **Poaceae** 80 especies y 39 géneros. En este estudio se reporta la riqueza por tipo de vegetación, como se describe en las tablas IV.30 y IV.31.

Tabla IV.30. UMAFOR 17001 Norte de Guerrero. Riqueza por tipo de vegetación.

Tipo de vegetación	Familias	Géneros	Especies
Bosque de Coníferas	66	174	286
Bosque de galería	24	38	64
Bosque de Quercus	120	371	763
Bosque Mesófilo de Montaña	75	170	302
Bosque Tropical Caducifolio	95	307	575

Fuente: Gordillo et. al (2004).

Tabla IV.31. UMAFOR 17001 Norte de Guerrero. Formas biológicas por tipo de vegetación.

Tipo de vegetación	Árbol	Arbusto	Bejuco	Hierba	Sufrútice
Bosque de Coníferas	30	42	19	175	2
Bosque de galería	18	17	3	19	0
Bosque de Quercus	78	114	60	484	2
Bosque Mesófilo de Montaña	42	39	17	189	1
Bosque Tropical Caducifolio	78	94	66	330	3

Fuente: Gordillo et. al (2004).

A pesar de que este estudio abarca la mayoría de tipos de vegetación, en base a la revisión de literatura, se amplió la lista de comunidades y se determinaron los siguientes tipos de vegetación existentes en la zona norte, descritos en diferentes estudios realizados principalmente por investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM):

Bosque de Pinus.

Se caracteriza por la dominancia del género **Pinus**. Se encuentra en manchones aislados generalmente a partir de los 1,400 msnm. En forma natural tiene un estrato arbustivo relativamente escaso y en las zonas que presentan disturbios existe presencia abundante de gramíneas y un desarrollo escaso de arbustos. En la zona norte del Estado de Guerrero solo se localiza en las partes altas de los Municipios de Taxco y Tetipac entremezclándose con elementos del Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Encinos en las partes más bajas de esta comunidad vegetal. Se caracteriza por presentar arboles de aproximadamente 10 o 12 m de altura con un perímetro promedio de 50 cm. Las especies de **Pinus** más frecuentes son las especies *Pinus devoniana*, *P. ayacahuite*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *P. herrerae* y *P. lawsonii*, siendo dominantes las especies de *P. pringlei* y *P. oocarpa* debido principalmente a la elevada frecuencia de incendios forestales, el desarrollo de arbustos es casi nulo; sin embargo el estrato herbáceo está representado por *Bacopa monnieri*, *Castilleja gracilis*, *Centrosema pubescens*, *Dalea cliffortiana*, *Desmodium incanum*, *Hyptis capitata*, *Muhlenbergia sp.*, *Salvia mocinno* y *Sporobolus poiretii*. Según (Velázquez, 2003), en esta comunidad en un estudio florístico en la vertiente del Balsas hacia la Sierra Madre del Sur, de 100% de las formas de vida presentes en la comunidad 78% están representadas por hierbas, 9% son árboles, arbustos 8%, trepadoras 4% y epifitas 1%. Gordillo (2004) agrupa al Bosque de Coníferas en un solo grupo para su descripción y menciona que las especies más comunes de árboles son *Pistacia mexicana*, *Juniperus flaccida*, *Quercus castanea*, *Xylosma flexuosum*, *Lysiloma acapulcense*, *Malpighia mexicana*, *Bocconia arborea*, *Cercocarpus fothersgilloides*, *Spondias purpurea*, *Alnus acuminata*, *Clethra mexicana*, *Pinus pringlei* y *Cupressus lusitánica*. Asimismo, menciona que el estrato arbustivo en los Bosques de Coníferas en la Sierra de Taxco es poco diverso y menciona como especies más comunes a *Caesalpinia anomala*, *C. nelsonii*, *Theveria thevetioides*, *Tournefortia densiflora*, *Montanoa leucantha*, *Otopappus tequilanus*, *Salvia sessei*, *Acacia farnesiana*, *Brongniartia lupinoides*, *Diphysa floribunda*, *Eysenhardtia platycarpa* y *Dodonaea viscosa*. Las hierbas más frecuentes que describe Gordillo (2004), para los Bosques de Coníferas son *Commelina leiocarpa*, *Thyrsanthemum floribundum*, *Paspalum dilatatum*, *Dalea foliolosa*, *Echeandia parviflora*, *Adiantum braunii*, *Notholaena galaeottii*, *Asplenium resiliens*, *Aster moranensis*, *Carminatia tenuiflora*, *Lagascea decipiens*, *Pectis multiflosculosa*, *Senecio bellidifolius*, *Simsia amplexicaulis*, *Vernonia sinclairii*, *Sicyos deppei*, *Carex aztecica*, *Euphorbia ocymoidea*, *Bothriochloa barbinodis*, *Bouteloua disticha*, *Digitaria ternata*, *Hypericum silenoide*, *Sisyrinchium convolutum*, *Dalea obovatifolia*, *Desmodium macrostachyum*, *Calochortus purpureus*, *Mentzelia aspera*, *Dichromanthus cinnabarinus*, *Encyclia semiaperta*, *Habenaria novemfida*, *Malaxis reichei*, *Argyrochosma formosa*, *Buchnera pusilla*, *Philoxerus vermicularis* y *Piper jallans*. Por otro lado, los bejucos dominantes son *Asclepias glaucescens*, *A. lynchiana*, *Marsdenia mexicana*, *Matelea crenata*, *Cyclanthera dissecta*, *Sicyos deppei*, *Macroptilium gibossifolium*, *Phaseolus coccineus*, *Heteropterys brachiata*, *Passiflora suberosa*, *Clematis dioica* y *Aristolochia orbicularis*. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque de Pino-Encino y Encino-Pino.

Cuando los árboles del género *Quercus* son abundantes, se forman bosques mixtos de *Pinus-Quercus* o *Quercus-Pinus*, dependiendo del género que domina cuantitativamente, esta condición está determinada por el gradiente altitudinal principalmente. Como especies características podemos encontrar a *Pinus oocarpa*, *P. pringlei*, *P. leiophylla*, *Quercus laurina*, *Q. acutifolia*, *Q. conspersa*, *Q. elliptica*, *Q. glaucesces*, *Q. magnoliifolia*, *Q. peuncularis*, *Q. obtusata*, *Phyllonoma laticuspis*, *Clethra mexicana*, *Cleyera integrifolia*, *Fuchsia grandiflora*, *Guardiola mexicana*, *Pernettya ciliata*, *Sapium macrocarpum*, *Vitex hemsleyi* y algunos ejemplares de *Juniperus flaccida*. Es común encontrar individuos de *Clethra sp.*, *Tabebuia sp.*, *Guarea sp.*, *Arbutus sp.*, *Viburnum sp.*, *Juniperus sp.* En estas comunidades las epifitas y trepadoras vasculares son escasas. Según (Verduzco, 1995), en el caso de la comunidad de *Pinus-Quercus*, Las especies de árboles representativas son: *Clethra mexicana*, *Hymenaea courbaril*, *Pinus oocarpa*, *P. pringlei*, *Q. acutifolia*, *Q. conspersa*, *Q. elliptica*, *Q. glaucesces*, *Q. magnoliifolia*, *Q. peuncularis*, *Sapium macrocarpum* y *Vitex hemsleyi*. Los arbustos presentes generalmente alcanzan una altura máxima de 3 m y pertenecen a las especies *Acacia macracantha*, *Ardisia compressa*, *Bouvardia multiflora*, *Caesaria arguta*, *Crotalaria acapulquensis*, *Sebastiania*

pringlei, *Senecio steyermarkii* y *Xilosma flexuosum*. El estrato herbáceo de esta comunidad está representado por: *Achimenes flava*, *Blechum polypodioides*, *Borreria latifolia*, *Commelia diffusa*, *Cosmo bipinnatus*, *Crusea calocephala*, *Cuphea secundiflora*, *Cuphea utriculosa*, *Habenaria strictissima*, *Liparis vexillifera*, *Lopezia hirsuta*, *Muhlenbergia sp.*, *Paspalum sp.*, *Salvia mocinnoj*, *Stevia triflora*, *Tapetes micrantha*, *Tristichia hypnoides*, *Valeriana urticaefolia*, *Zexmenia aurea* y *Zinnia peruviana*. Las epífitas presentes son: *Aechmea bracteata*, *Billbergia sp.*, *Pitcairnia lanosisejala* y *Tillandsia capuzmedusae*. Verduzco (1995), concluyen que en esta comunidad las hierbas representan 65% de las formas de vida de esta comunidad, los arbustos 22%, los árboles 10%, las trepadoras, 2% y las epífitas 1%. Además, describen que los árboles miden entre 8 y 15 m de altura y presentan un perímetro promedio de 0.20 m. Para el caso del bosque mixto de *Quercus-Pinus*, los autores antes mencionados describen una comunidad en la vertiente del Balsas, con árboles que tienen una altura promedio de 10 m, representados principalmente por *Pinus oocarpa*, *P. pringlei*, *Quercus acutifolia*, *Q. conspersa*, *Q. elliptica* y *Q. glaucesces*. El estrato arbustivo tiene una altura promedio de 2 m y están representados por *Ardisia resoluta*, *Brahea sp.*, *Phoebe mollis* y *Senecio steyermarkii*. Las hierbas alcanzan una altura promedio de 5 m y pertenecen principalmente a las siguientes especies: *Cirium erubescens*, *Desmodium plicatum* y *Sprekelia formosissima*. Para esta comunidad mencionan que 47% de las formas de vida están representadas por arbustos, hierbas 24%, árboles 18% y trepadoras 12%. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque de *Juniperus*.

Dentro del Estado de Guerrero, esta comunidad se concentra principalmente en la Sierra de Taxco y en la vertiente norte de la Sierra del Sur. Dentro de la zona norte del Estado, se ubica entre los 1,800 y 2,000 m, sin embargo, es muy elevado el grado de perturbación de esta comunidad debido a que la madera de *Juniperus flaccida*, es muy demandada para la elaboración de muebles típicos en esta zona, actividad que es muy común en los municipios de Taxco y Tetipac. Es posible que esta actividad sea un factor determinante para la reducción en la extensión de esa comunidad, ya que se ha venido realizando desde la época colonial, de ahí el nombre de muebles coloniales. Debido a la sobreexplotación de estos bosques, aunado a la alta capacidad de colonización del bosque de *Quercus*, favoreció posiblemente que las áreas que antes estaban ocupadas por Bosques de *Juniperus*, hayan sido colonizadas por *Quercus*, después de que se eliminaron las poblaciones naturales. El mayor grado de conservación se encuentra en lugares protegidos en pequeñas cañadas o corrientes de agua que conservan relativa humedad aun en época de secas. Algunos elementos importantes de la vegetación son casahuate (*Ipomoea murucoides*), guayabo (*Psidium guajava*), leche de sapo (*Euphorbia schlechtendalii*), chapulxtla (*Dodonaea viscosa*), *Senna sp.* Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque de *Quercus*.

En esta comunidad dominan los árboles del género *Quercus*, se desarrolla en sitios que difieren ampliamente en condiciones ambientales, generalmente estos bosques ocupan zonas de transición entre los Bosques de *Pinus* y las Selvas, que en este caso Tropical Subcaducifolia y Tropical Caducifolia en la vertiente del Balsas. Existen principalmente dos tipos de encinares: de zonas húmedas y de zonas secas dependiendo de las condiciones climáticas. Los encinares de zonas húmedas dominan los árboles del género *Quercus* que pueden alcanzar grandes alturas. Principalmente son las especies *Quercus laurina*, *Q. crassifolia*, *Q. aff benthamii*, *Q. uxoris*, *Q. scytophylla*, etc. Dentro de la región norte del estado, se localizan principalmente en la parte norte en la Sierra de Taxco a partir de los 1,800 msnm. Dentro de la depresión del Balsas, en altitudes que van desde los 860 y los 1,500 m, en la sierra de Taxco se desarrollan desde los 1,200 hasta los 1,900 msnm. En estos encinares los elementos dominantes son *Quercus glaucoides*, *Q. magnoliifolia* y en menor frecuencia *Q. elliptica* o cualquier combinación de los tres. Verduzco (1995) reportan para una comunidad de bosque de *Quercus* en la vertiente del Balsas, la predominancia de árboles de una altura entre 4 y 6 m, de un tronco delgado de un perímetro aproximado de 0.35m, sin ramificaciones interiores y con hojas anchas, los arbustos y hierbas son escasos, pero con predominancia de magueyes principalmente de la especie *Agave pedunculifera*. Los árboles que predominan en esta comunidad son: *Quercus elliptica*, *Q.*

obtusata y *Genipa vulcanicola*. Los arbustos predominantes son *Befaria mexicana*, *Leucothoe pinetorum* y *Ouratea mexicana*, este estrato alcanza una altura de entre 2 y 4 m. El estrato herbáceo está representado por individuos que alcanzan una altura menor de 0.50 m y con predominancia de las especies *Adiantum andicola*, *Agave pedunculifolia*, *Begonia stigmosa*, *Blenchnum glandulosum*, *Cunila polyantha* y *Sporolobus poiretti*. Para esta comunidad mencionan que, del total de las formas de vida, las hierbas representan 41%, los árboles 27%, los arbustos 23% y las trepadoras 9%. Gordillo (2004) menciona que el estrato arbóreo de los encinares de la Sierra de Taxco se encuentran *Quercus acutifolia*, *Q. candicans*, *Q. castanea*, *Q. conspersa*, *Q. crassifolia*, *Q. glabrescens*, *Q. glaucoides*, *Q. laurina*, *Q. magnoliifolia* y *Q. obtusata*. También se puede encontrar *Alnus jorullensis*, *Car Pinus caroliniana*, *Clethra mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Comarostaphylis arbutoides*, *C. polifolia*, *Juglans pyriformis*, *Meliosma dentata* y *Cercocarpus fothergilloides*. En las asociaciones con las coníferas aparecen *Pinus devoniana*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa* y *P. pringlei*. Las especies que describe en el estrato arbustivo son: *Viburnum stenocalyx*, *Desmanthodium fruticosum*, *Senecio salignus*, *Agarista mexicana*, *Stillingia sanguinolenta*, *Xylosma flexuosum*, *Wigandia urens*, *Salvia sessei*, *Litsea glaucescens*, *Acacia farnesiana*, *Aeschynomene petraea*, *Brongniartia intermedia*, *Calliandra grandiflora*, *Erythrina breviflora*, *Mimosa adenantheroides*, *Pithecellobium leptophyllum*, *Senna septemtrionalis*, *Buddleia parviflora*, *Miconia hemenostigma*, *Fuchsia tacanensis*, *Lopezia longiflora*, *Bouvardia longiflora*, *Dodonaea viscosa*, *Cestrum oblongifolium*, *Solanum lignescens*, *Triumfetta semitriloba* y *Lippia callicarpaefolia*. En la Sierra de Taxco, Gordillo (2004), menciona que en el estrato herbáceo sobresalen *Aphelandra verticillata*, *Dyschoriste hirsutissima*, *Asclepias contrayerba*, *Lobelia pulchella*, *Polanisia uniglandulosa*, *Calea integrifolia*, *Bidens pilosa*, *Conyza apuriensis*, *Cotula australis*, *Dahlia pinnata*, *Dyssodia appendiculata*, *Erigeron longipes*, *Odontotrichum cirsiifolia*, *Psacalium peltatum*, *Tagetes patula*, *Euphorbia cyathophora*, *Geranium mexicanum*, *Salvia mexicana*, *S. subpatens*, *Crotalaria filifolia*, *Rhynchosia macrocarpa*, *Senna foetidissima*, *Linum mexicanum*, *Cuphea bustamanta*, *Pavonia paniculata*, *Oxalis corniculata*, *Peperomia deppeana*, *Plantago major*, *Polygala subalata*, *Ranunculus pilosus*, *Achemilla pinnata*, *Bouvardia loesneriana*, *Crusea parviflora*, *Penstemon apateticus*, *Solanum cervantessi*, *Arracacia aegopoides*, *Adiantum poiretii*, *Asplenium exiguum*, *Bromus carinatus*, *Digitaria villosa*, *Calochortus barbatus*, *Verbena bipinnatifida* y *Viola grahamii*. Los bejucos principales son *Thenardia floribunda*, *Cuscuta corymbosa*, *Ipomoea hederifolia*, *I. nil*, *Cyclanthera integrifolia*, *Cologania congesta*, *C. obovata*, *Matelea chrysantha*, *Desmodium pringlei*, *Macroptilium atropurpureum*, *Rubus liebmannii*, *Solanum dulcamaroides*, *Vitis tiliifolia* y *Dioscorea convolvulacea*. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque Mesófilo de Montaña.

Se desarrolla en las zonas más húmedas de los municipios de Taxco, Tetipac y Pedro Ascencio de Alquisiras, como en el noroeste de Taxco en Puerto Oscuro, Parque Cerro el Huixteco en lugares protegidos como cañadas o laderas con poca exposición, intercalados con bosques de pino encino o entre los encinares. Se desarrollan en altitudes que van desde los 1,800 a los 2,600 m. Los árboles que forman esta comunidad tienen alturas variables desde los 12 hasta los 30 o 40 m formando 2 o 3 estratos arbóreos. Las hierbas pueden o no ser abundantes dependiendo del grado de perturbación de la comunidad. Las trepadoras y epifitas principalmente orquídeas son muy abundantes gracias al alto grado de humedad ambiental que se genera en esta comunidad. Esta comunidad se compone principalmente por *Quercus acutifolia*, *Q. scytophylla*, *Q. laurina*, *Q. axoris*, *Q. aff benthamii*, *Pinus ayacahuite*, *Abies religiosa*, *Pinus coroliniana*, *Clethra mexicana*, *Phoebe ehrenbergi*, *Oreopanax xalapensis*, *Parathesis vulgata*, *Eupatorium areolare*, *Zanthoxylum melanostictum*, *Cornus disciflora* entre otras y helechos arborescentes como *Cyathea fulva*. La descripción más completa de los Bosques Mesófilos de Montaña de la Sierra de Taxco es la de Martínez Gordillo (2004), quien menciona que se desarrolla en las zonas más húmedas, en lugares protegidos como cañadas o laderas de poca exposición. Las especies predominantes en el estrato arbóreo son *Oreopanax langlassei*, *Alnus jorullensis*, *Clethra mexicana*, *C. pringlei*, *Arctostaphylos longifolia*, *Agarista mexicana*, *Quercus subsphatulata*, *Q. scytophylla*, *Q. castanea*, *Pinus herrerae*, *P. pseudostrobus*, *Rapanea juergensenii*, *Buddleia cordata*, *Ternstroemia lineata*, *Meliosma dentata*, *Symplocos pycnantha* y *Cercocarpus fothergilloides*. Dentro de los arbustos tenemos como dominantes a *Ilex toluca*, *Viburnum elatum*,

Ternstroemia tepezapote, *Cassia tomentosa*, *Dalea obovatifolia*, *Phymosia rosea*, *Tibouchina longifolia*, *Rubus humistratus*, *Fuchsia tetradactyla*, *Buddleia sessiliflora* y *Phyllonoma laticuspis*. El estrato herbáceo es rico y las especies dominantes son *Iresine interrupta*, *Asplenium hallbergii*, *Macromeria longiflora*, *Heterotoma lobelioides*, *Stellaria media*, *Arenaria reptans*, *Calea scabra*, *Cirsium ehrenbergii*, *Erigeron pubescens*, *Carex boliviensis*, *Melampodium montanum*, *Geranium lilacinum*, *Salvia rubiginosa*, *Vulpia myuros*, *Bromus exaltatus*, *Muhlenbergia brevivaginata*, *M. emersleyi*, *Trachypogon montufarii*, *Astragalus wootonii*, *Crotalaria mollicula*, *LuPinus campestris*, *LuPinus mexicanus*, *Calochortus venustus*, *Govenia superba*, *Habenaria rzedowskiana*, *Malaxis soulei*, *Pleurothallis hieroglyphica*, *Chimaphila maculata*, *Plantago australis*, *Polypodium subpetiolatum*, *Ranunculus mexiae*, *Lamourouxia viscosa*, *Peperomia dorstenioides*, *Thelypteris oligocarpa*, *T. puberula* Baker, *Apium leptophyllum*, *Arracacia atropurpurea*, *Viola hookeriana* y *Cestrum anagyris*. Por otro lado, existe una baja diversidad de bejucos, entre los que dominan *Ipomoea ignava*, *Echinopepon milleflorus*, *Dioscorea tubiperiantha*, *D. urceolata*, *Astragalus guatemalensis*, *A. mollissimus*, *Phaseolus lunatus*, *Vicia pulchella*, *Passiflora porphyretica*, *Rubus cymosus*, *Didymaea floribunda* y *Smilax mollis*. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque Tropical Subcaducifolio.

Esta comunidad generalmente se encuentra en las partes altas de la cuenca del Balsas en pequeñas cañadas, en la región norte tiene un alto grado de perturbación en muchos casos provocados por la introducción de especies económicamente importantes como *Mussa sp.*, y *Coffea arabiga*. Los elementos de este tipo de vegetación son netamente tropicales por ejemplo *Cecropia obtusifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Andira inermes*, *Ficus mexicana*, *Bursera simaruba*, *Lysisoma dyvaricata*, *Cordia eleagnoides*, *Astronium graveolens*, *Hura polyandra* y algunos helechos arborescentes. En las cañadas se presentan especies corpulentas que abundan en selvas medianas como *Enterolobium cyclocarpum* y *Licania arborea*. Como característica distintiva podemos mencionar que su selva permanece verde y con follaje una gran parte del año. Otras características que la diferencian del bosque tropical caducifolio son: la abundancia y diversidad de árboles pertenecientes a la familia *Anonácea*; la presencia de *Ceiba pentandra*; la total ausencia de grandes cactáceas candelabriformes; la existencia de lianas de gran grosor y en gran abundancia. Además de que las trepadoras y epífitas sobre todo en cañadas o en exposiciones favorables se les encuentra con cierta abundancia como el caso de la ladera de norte del cerro Chiletpetl en el Municipio de Huitzuc de los Figueroa. En un estudio florístico en el Cerro Chiletpetl, (Vargas, 1996), menciona que este tipo de vegetación se caracteriza por que sus árboles presentan troncos rectos no muy gruesos, que se ramifican a partir de la mitad de su altura, el diámetro de copa es en la mayoría de los casos, mucho menor que a la altura total del árbol, algunas de las especies permanecen con hojas todo el año, mientras que otras las pierden durante un periodo breve en la época de secas. Las especies representativas de este estrato son: *Bumelia obtusifolia*, *Picus petiolaris*, *Forchhammeria macrocarpa*, *Sideroxylon Camiri* y *Swietenia humilis*. Mientras que el estrato arbóreo alcanza los 15 o 20 m de altura, el estrato arbustivo es escaso y solo reportan la presencia de miembros de la familia **Celastraceae**, **Liliaceae** y **Onagraceae** alcanzando alturas de 2 a 5 m. Predominan las especies *Byttneria aculeata*, *Haura rusbyi*, *Hippocratea celastroides*, *Schaefferia stenophylla* y *Yucca rostrata*. El estrato herbáceo es abundante solamente en época de lluvias favorecida por la humedad de los escurrimientos en las barrancas y por la caída de árboles que propician claros en donde se desarrollan especies de la familia Asteraceae y Poaceae. En la época de secas es la familia **Acanthaceae** la mejor representada. Este estrato tiene como especies dominantes a *Dahlia coccinea*, *Dorstenia drakeana*, *Tetratum hillii* y *Tripsicum dactyloides*. Predominan las tonalidades verdes oscuro en el follaje y en menor medida el verde claro. Durante el periodo seco algunos árboles como el *Picus petiolaris*, se encuentran en floración. Existe gran abundancia de epífitas y enredaderas, pero con poca diversidad, predominando las epífitas *Clowesia tylaciochila*, *Encyclia adenocarpa* y *Tillandsia schiedeana*. Mientras que las enredaderas *Ipomoea bracteanae* *costellata*. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque Tropical Caducifolio.

Es la comunidad más extendida en la región norte del estado, en general en la Cuenca del Balsas. Se localiza en zonas con menor humedad que aquellas que albergan al Bosque Tropical Subcaducifolio. El mayor desarrollo de esta comunidad en el área de estudio se localiza en las partes bajas de la Sierra de Taxco, Sureste de Ixcateopan y Taxco. Esta comunidad es tan compleja que presenta un elevado número de asociaciones y variantes que representan un mosaico sumamente variado. Se distinguen por ser árboles de menos de 15 metros, troncos cortos y torcidos, con hojas lineales y abundantes; por la pérdida de sus hojas en el periodo seco del año, durante un lapso variable que oscila entre 6 meses al año; entre las más comunes están el casahuate, palo brasil y guaje. Los árboles en general, presentan un tamaño reducido, siendo normalmente de 4 a 10 m de altura muy eventualmente hasta 15 m., las especies más representativas son cuajilotes y copal (*Bursera spp.*), pochote (*Ceiba spp.*) palo brasil (*Haematoxylon brasiletto*), casahuate (*Ipomoea spp.*). En las zonas alteradas se establecen asociaciones de vegetación secundaria formadas principalmente por especies como *Acacia farnesiana*, *A. cochliacantha*, *A. pennatula*, *A. bilimekii*, *Mimosa polyantha*, *M. benthamii*, *Pithecellobium acatlensis*, y *Prosopis laevigata*. Lo más frecuente es que haya un solo estrato arbóreo, aunque puede haber dos, sin contar con las eminencias. El desarrollo del estrato arbustivo varía en función de la densidad del dosel arbóreo. El diámetro de las plantas por lo general no sobrepasa los 50 cm. Los elementos representativos de esta comunidad son especies del género *Bursera* en el estrato arbóreo, como *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. lancifolia*, *B. schlenchtendalli*, *B. submoniliformis*, *Cyrtocarpa procera*, *Amphipterygium adstringens*, *Euphorbia schlechtendalli*, *Lysiloma tergemina*, *Ceiba parvifolia*, *Plumeria rubra*, *Jatropha aff dioica*, *Acacia acatlensis* y diversas especies de cactáceas: *Neobuxbaumia mezcalaensis*, *Opuntia atropes* y *Stenocereus dumortieri*. En el límite altitudinal superior de esta comunidad en colindancia con los encinales de baja altitud suelen ser frecuentes *Bursera glabrifolia*, *B. copallifera*, *B. bipinnata*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Ipomoea spp.*, *Mimosa aff benthamii* y *Brahea dulcis*. En el cuadro 60 puede apreciarse la gran variabilidad de esta comunidad, aun cuando la zona de muestreo es 24.85 km² de superficie. Estos valores obtenidos por Vargas (1996), son del Cerro Chiletpetl y sus alrededores para el Bosque Tropical Caducifolio. En la tabla IV.32 se observa la Diversidad del Bosque Tropical Caducifolio.

Tabla IV.32. Diversidad del Bosque Tropical Caducifolio.

Número de muestra compuesta	Densidad absoluta Individuos/100m ²	Área basal total m ² /100m ²	Diversidad (Índice Shannon/Weaver)
1	11.66	89.16	2.024
2	11.11	85.84	2.557
3	7.41	177.6	2.1
4	7.49	117.49	2.28
5	6.53	326.61	2.37
6	14.28	285.1	1.7
7	8.04	26.63	4.42
8	3	55.9	1.96
9	2.32	88.06	2.27

Fuente: Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Gordillo (2004) describe las especies dominantes en la selva baja caducifolia de la Sierra de Taxco, que son *Annona squamosa*, *A. longiflora*, *A. muricata*, *Plumeria rubra*, *Ceiba aesculifolia*, *Pesudobombax ellipticum*, *Cordia Galeanaana*, *Bursera bicolor*, *B. bipinnata*, *B. copallifera*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. longipes*, *B. schlechtendalii*, *B. simaruba*, *B. xochipalensis*, *Jacaratia mexicana*, *Cochlospermum vitifolium*, *Liabum glabrum*, *Ipomoea arborescens*, *Actinocheita potentillifolia*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *Amphipterygium adstringens*, *Acacia angustissima*, *Conzattia multiflora*, *Erythrina mexicana*, *Eysenhardtia platycarpa*, *Gliricidia sepium*, *Harpalyce sousai*, *Havardia acatlensis*, *Inga eriocarpa*, *Leucaena esculenta*, *L. macrophylla*, *Lonchocarpus hermannii*, *L. rugosus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. tergemina*, *Piscidia grandifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Cedrela salvadorensis*, *Swietenia humilis*, *Trichilia hirta*, *T. oaxacana*, *Ficus goldmanii*, *F. petiolaris*, *Moringa oleifera*, *Psidium guajava*, *Celtis caudata*, *Ptelea trifoliata*, *Meliosma dentata*, *Salix bonpladiana*, *Mastichodendron capiri*, *Pouteria campechiana*, *Heliocarpus tomentosus*, *Vitex gaumer*, *V. hemsleyi* y *V. pyramidata*. El estrato arbustivo dominan *Rhus*

galeotti, Toxicodendron radicans, Mandevilla syrinx, Stemmadenia ovata, Thevetia thevetioides, Tecoma stans, Tournefortia hartwegiana, T. hirsutissima, Wimmeria persicifolia, Baccharis sordescens, Calea pringlei, Lasianthaea crocea, Montanoa bipinnatifida, Otopappus imbricatus, Pluchea salicifolia, Senecio bombycopholi, S. praecox, Erythroxylum compactum, Croton flavescens, Euphorbia pulcherrima, Jatropha andrieuxi, Pedilanthus spectabilis, Wigandia urens, Acacia cochliacantha, A. sphaerocephala, Albizia lebbeck, Caesalpinia pulcherrima, Coursetia glandulosa, Desmodium nicaraguense, Indigofera cuernavacana, I. platycarpa, Mimosa polyantha, Senna nicaraguensis, S. quinqueangulata, Buddleia parviflora, Colubrina triflora, Hamelia patens, Randia tetraacantha, Alvaradoa amorphoides y Solanum erianthum. El estrato herbáceo se encuentra representado por Barleria oenotheroides, Diclipterasciadephora, D. thaspioides, Dyschoriste ovata, Justicia salviiflora Kunth, Ruellia hookeriana, Tetramerium glandulosum, Adiantum tricholepis, Cheilanthes cucullans, C. lozani, C. skinneri, Gomphrena pringlei, Zephyranthes concolor, Dryopteris maxonii, Begonia monophylla, Heliotropium filiforme, H. pringlei, Commelina erecta, Artemisia ludoviciana, Bidens pringlei, Carminatia recondita, Delileia biflora, Dyssodia grandiflora, D. porophyllum, Eclipta prostrata, Melampodium linearilobum, Perymenium macrocephallum, Porophyllum calcicola, P. lindenii, Sclerocarpus divaricatus, Spilanthes alba, Verbessina crocata (Cav.), Viguiera dentata, Zinnia violacea, Cyperus surinamensis, Eleocharis montana, Chamaesyce anychioides, C. postrata, Euphorbia delicatula, Andropogon fastigiatus, Aristida ternipes, Bouteloua repens, Cenchrus echinatus, Digitaria ciliaris, Eleusine indica, Hilaria hintonii, Lasicacis divaricata, Leersia ligularis, Opizia stolonifera, Paspalum intermedium, Pennisetum crinitum, Urochloa panicoides, Tigridia meleagris, Salvia lasiantha, Dalea humilis, Desmodium cordistipulum, D. procumbens, Zornia reticulata, Abutilon mucronatum, Pavonia fryxellii, Mirabilis viscosa, Lopezia racemosa, Oxalis grahamiana, Loeselia coerulea, Polygala compacta, Anemia oblongifolia, Mimulus glabratus, Russellia pringlei, Melochia nodiflora, Priva aspera y Kallstroemia maxima. Los bejucos más comunes son: Aristolochia foetida, Matelea pavonii, Amphiphilium paniculatum, Calycobolus nutans, Ipomoea bracteata, I. cholulensis, Operculina pteripes, Turbina corymbosa, Cyclanthera multifoliada, Melothria pendula, Sechiopsis triquetra, Dioscorea galeanaana, D. plumifera, D. remotiflora, D. sparsiflora, Nissolia fruticosa, Pachyrhizus erosus, Ramirezella strobilophora, Rhynchosia minima, Gronovia scandens y Tetrapterys mexicana. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque Espinoso.

Vargas (1996), describe una comunidad de Bosque Espinoso en el Municipio de Huitzaco de los Figueroa, con árboles bajos en su mayoría y ramificados muchas veces desde la base, pero no divergen mucho sino hasta que llegan a los 2 m siendo las copas elipsoidales y relativamente pequeña. La vegetación es cerrada, la mayoría pierde sus hojas durante la época de secas y solo algunas especies las conservan todo el año y con frecuencia existen cactáceas candelibriformes asociadas. Esta vegetación a menudo se reporta a grandes escalas como bosque tropical caducifolio principalmente o matorral xerófito, debido a la dificultad para su delimitación. Los árboles presentan alturas de 2 a 8 m, y están representados principalmente por *Conzattia multiflora, Goldmania foetida, Lysiloma tergemina, Prosopis laevigata, Pithecellobium dulce* y *Spondias purpurea*. Los arbustos miden entre 1 a 4 m y está representado principalmente por *Acacia angustissima, A. cochliacantha, A. farmesiana, Condalia sp., Justicia magniflora, Lasiocarpus salicifolius, Mimosa Leptocarpa* y *Melochia tomentosa*. Por otro lado, las hierbas se presentan principalmente en la época de lluvias y la mayoría de las especies son anuales, está representada principalmente por: *Acalypha alopecuroides, Aneilema greenmanni, Crotalaria pumila, Cnidocolus angustidens, Eupatorium sp., Gomphrema nitida, Heliotropium pringlei, Melanopodium longipilum, Polygala compacta, Stachytarpheta incana* y *Tragia nepetifolia*. Las trepadoras están representadas por *Cissus trifoliata, Cardiospermum halicacabum, Cissus subtruncata* y *Merremia dissecta*. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Matorral Xerófito.

Esta vegetación agrupa a todas las comunidades de porte bajo característico de zonas áridas y semiáridas. Se encuentra en pequeños manchones que por lo general se intercala con individuos del bosque espinoso y del bosque tropical caducifolio de ahí que la mayoría de los casos se agrupa como

bosque tropical caducifolio. Esta comunidad se describe por Vargas (1996), como una comunidad cuyos árboles con ramificaciones desde la base, con presencia de espinas y casi todos son caducifolios. Es difícil encontrarlos con hojas y flores en la misma época del año. Se encuentran diversas formas biológicas, suculentas, plantas con hojas arrosetadas, los tipos agrupados y los coloniales. Los árboles están representados principalmente por árboles de porte bajo de la especie *Plumeria rubra* y *Thevetia ovata*, que se encuentran intercalados en el estrato arbustivo dominante. El estrato arbustivo presenta alturas de 1 a 2 m con predominancia de *Fouquieria leonilae* dominando sobre *Caesalpinia pulcherrima*, *mimosa leptocarpa* y *Mimosa mollis*. Presenta además un estrato subarbustivo con plantas que no sobrepasan 1 m de altura como son: *Agave donnellsmithii*, *Hechita glomerata*, *Mamillaria sp.*, *Opuntia atropes* y *Opuntia depresa*. Las hierbas se encuentran principalmente en época de lluvias y son representativas las especies: *Crotalia pumila*, *Euphorbia dentata*, *Ipomoea costellata*, *Tagetes erecta* y *Tragia nepetifolia*. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Bosque en Galería.

Este tipo de vegetación, se localiza principalmente en las orillas del Río Balsas, debido a que son agrupaciones arbóreas que se desarrollan en una delgada línea difícil de cartografiar a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Vargas (1996) describen esta comunidad en el municipio de Huitzucó como constituido por árboles con tallos rectos y gruesos, cuyas ramificaciones comienzan a los 2 m de altura o más. Los arbustos presentan tallos recurvados con ramificaciones que comienzan muy en la base, presentando la mayoría espinas sus copas son redondas y su follaje es denso. Una gran cantidad de árboles son de hojas perennes y unos cuantos son parcialmente caducifolios, predominando los de hojas compuestas sobre los de hojas simples. Puede ser cerrado o abierta en los estratos arbóreo y arbustivo. Debido a las crecientes del río Balsas existe una constante caída de árboles en la época de lluvias, permite el establecimiento de nuevos individuos en los claros. Los árboles pueden alcanzar 8 m, sin embargo, en algunas zonas pueden crecer hasta 12 m. Las especies representativas son *Astianthus viminalis*, *Cercidium praecox*, *Lonchocarpus eriophyllus*, *Pithecellobium dulce* y *Prosopis leavigata*. El estrato arbustivo aparece cuando las condiciones del lugar han sido alteradas sustituyendo el estrato arbóreo y puede llegar a ser muy densa. Está representado por *Acacia cochliacantha*, *A. farnesiana*, *A. picachensis*, *Capparis oxysepala*, *Gossypium laxum*, *Thevetia ovata* y *Ziziphus amole*. Este estrato puede medir 6 m en zonas favorables y en otras, no pasa los 2 metros. El estrato herbáceo crece hasta los 0.5 m, y es abundante solamente en la época de lluvias; está representado por *Cyperus odoratus*, *Elecharis sp.*, *Euphorbia heterophylla*, *Heliotropium pringlei*, *Kallstroemia maxima*, *Marina pueblensis* y *Spermacoce confusa*. Dentro del grupo de las trepadoras dominan; *Cardiospermum halicacabum*, *Combretum fruticosum* y *Vitis cinerea*. Gordillo (2004) describe un bosque de galería en la Sierra de Taxco; como aquel que “Se encuentra en algunas zonas donde hay corrientes de agua, primordialmente en Taxco el Viejo, al Norte de Ixcateopan y Pilcaya. Se encuentra en altitudes que van de 1,300 a 1,600 m y en un área de apenas 0.42 km²”. Se incluyen 51 especies, entre las más comunes se anotan a *Dalembertia populifolia*, *Conzattia multiflora*, *Inga eriocarpa*, *Pithecellobium dulce*, *Boerhavia erecta*, *Reseda luteola*, *Chiococca alba*, *Guazuma ulmifolia*, *Physodium dubium*, *Vitex mollis*, *Taxodium mucronatum*, *Hymenocallis harrisiana*, *Anemia adiantifolia*, *A. hirsuta* y *Thelypteris ovata*. Al norte de Ixcateopan *Thelypteris mucronatum* alcanza 15 m de altura y presenta a *Tillandsia usneoides* como epífita dominante. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

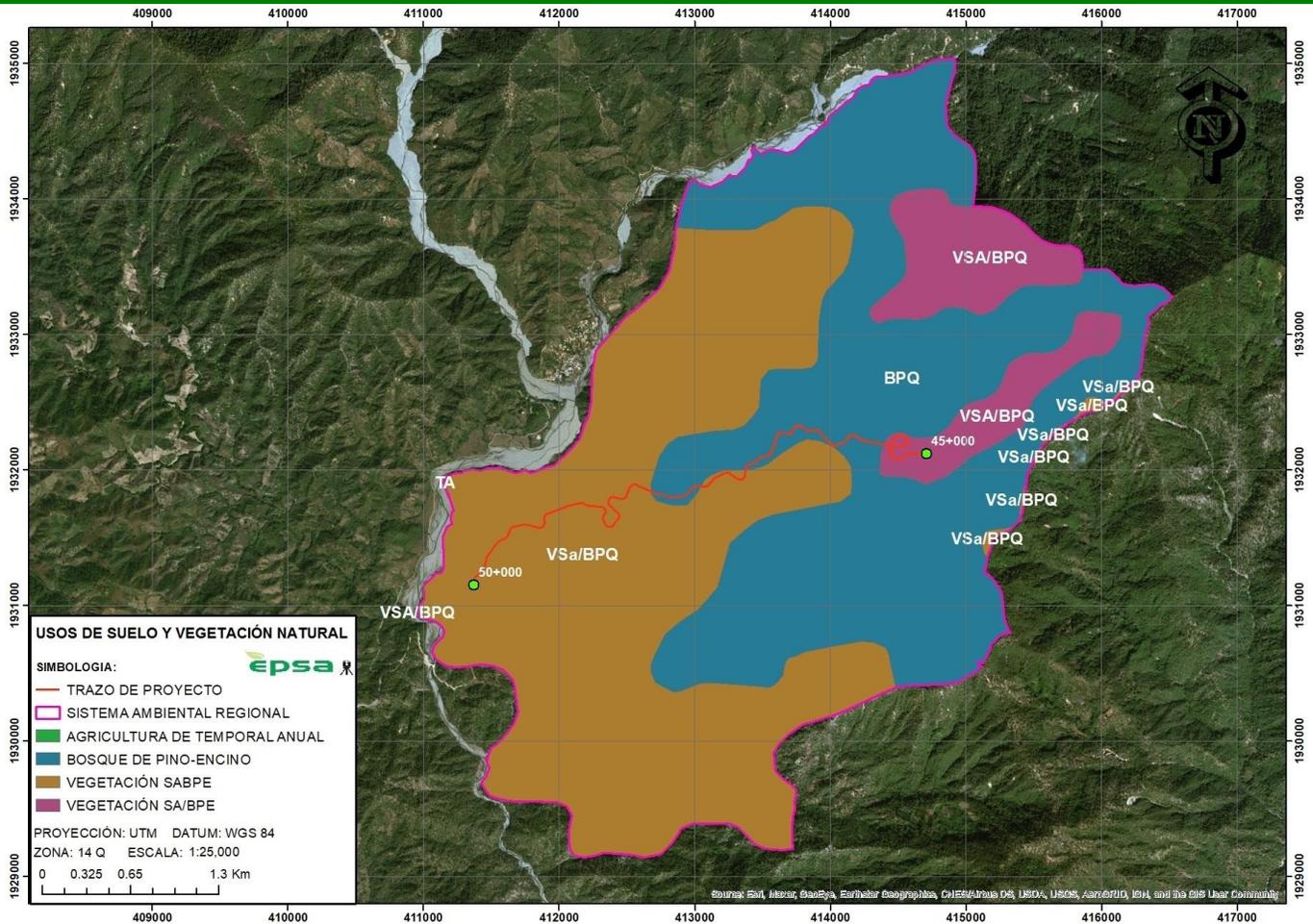
Palmar.

Estas comunidades llegan a formar “bosques” de hasta 15 m de alto o en ocasiones matorrales de 50 a 80 cm de alto. Por lo general una especie de palma es dominante; pero en algunos casos se puede encontrar 2 o 3 especies mezcladas. En la región norte del estado domina la palma *Brahea dulcis*. En un Estudio Florístico del Cerro Chiletpetl y sus alrededores realizado por Vargas (1996), se menciona que este tipo de vegetación es secundaria debido a que a pesar de que en algunas partes se encuentra bien delimitado del bosque tropical caducifolio, también pueden encontrarse individuos aislados pertenecientes a otro tipo de vegetación y lo describen como sigue: *Cordia Galeanaana*, *Ceiba aesculifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Pseudosmodingium perniciosum*. Su fisonomía está

determinada por la dominancia de la familia **Arecaceae** que presenta una altura de 0.7 a 5 m constituyendo el estrato arbustivo, mientras que el estrato herbáceo se encuentra bien representado durante la mayor parte del año excepto en los meses de marzo y abril. Los individuos que constituyen el estrato arbustivo presentan en algunos casos tallos bien desarrollado, pero en otros casos carecen de ellos, aun cuando pertenecen a la misma especie. El elemento que domina el estrato arbustivo es *Brahea dulcis*, también se encuentran: *Agave donnellsmithii*, *Agave angustifoliol*. En este estudio describen a las especies dominantes en el estrato herbáceo que son: *Bessera elegans*, *Castilleja tenuifolia*, *Cuphea procumbens*, *Dioscorea sessiliflora*, *Juncos marginatus var Setosus*, *Lamourouxia viscosa*, *Lasianthaea aurea*, *Milla biflora*, *Salvia formacea*, *Stenorrhynchus cinnabarinus*. Los mismos autores destacan que esta comunidad es inducida a base de incendios forestales periódicos y favorecidos por encontrarse en laderas calizas y suelos someros y pedregosos. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

La vegetación del Municipio de Chilpancingo está compuesta por la Selva Baja Caducifolia con especie de mezquite, huizache, caahuate, etc. cuya característica es que todos o la mayoría de los árboles tiran sus hojas en tiempo de secas, también existen bosques de pino y encino, estos son de explotación forestal. Forestalmente se explota el pino, encino, oyamel. Además, el municipio cuenta con importantes yacimientos de: Oro, plata, antimonio, cobre, hierro, estaño, plomo, amatista, cristal de roca, carbones, calizas, canteras, fluoritas, cuarzo, pirofilitas, dolomita, brucita y talco. Los tipos de suelos predominantes son el chernozem o negro, estepa praire o pradera con descalcificación y café grisáceo o café rojizo y amarillo bosque, el primero y el último son aptos para practicar la agricultura, mientras que el segundo es para el desarrollo de la ganadería. La superficie destinada a la agricultura es de 16,182 hectáreas de las cuales el 88% son de temporal, el nueve por ciento de riego y el tres por ciento de humedad. Para la ganadería existen 90 mil hectáreas de agostadero y para la explotación forestal existen 89,883 hectáreas. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se puede observar en el mapa IV.31, los Usos de Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, está compuesta por: Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual.



Mapa IV.31. Cobertura vegetal de la región en la que se ubica el SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

En la tabla IV.33 se puede observar la vegetación que se puede observar en la zona en donde se definió el SAR.

Tabla IV.33. Vegetación que se puede observar en la zona del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	
<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	
<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto	
<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojite	
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	
<i>Lysiloma sp.</i>	Tepehuaje	
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco	
<i>Phoebe tampicensis</i>		
<i>Acacia coulteri</i>	Guajillo	
<i>Cedrela mexicana</i>	Cedro	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	
<i>Zuelania guidonia</i>	Anona de llano	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	
<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	
<i>Agave fourcroydes</i>	Henequén	

Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparroprieto	
<i>Yucca periculosa</i>	Izote	
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	
<i>Heteropogon contortus</i>	Zacate colorado	
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajitavelluda	
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	
<i>Zea mays</i>	Maíz	
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	
<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Nota: Ninguna de estas especies está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

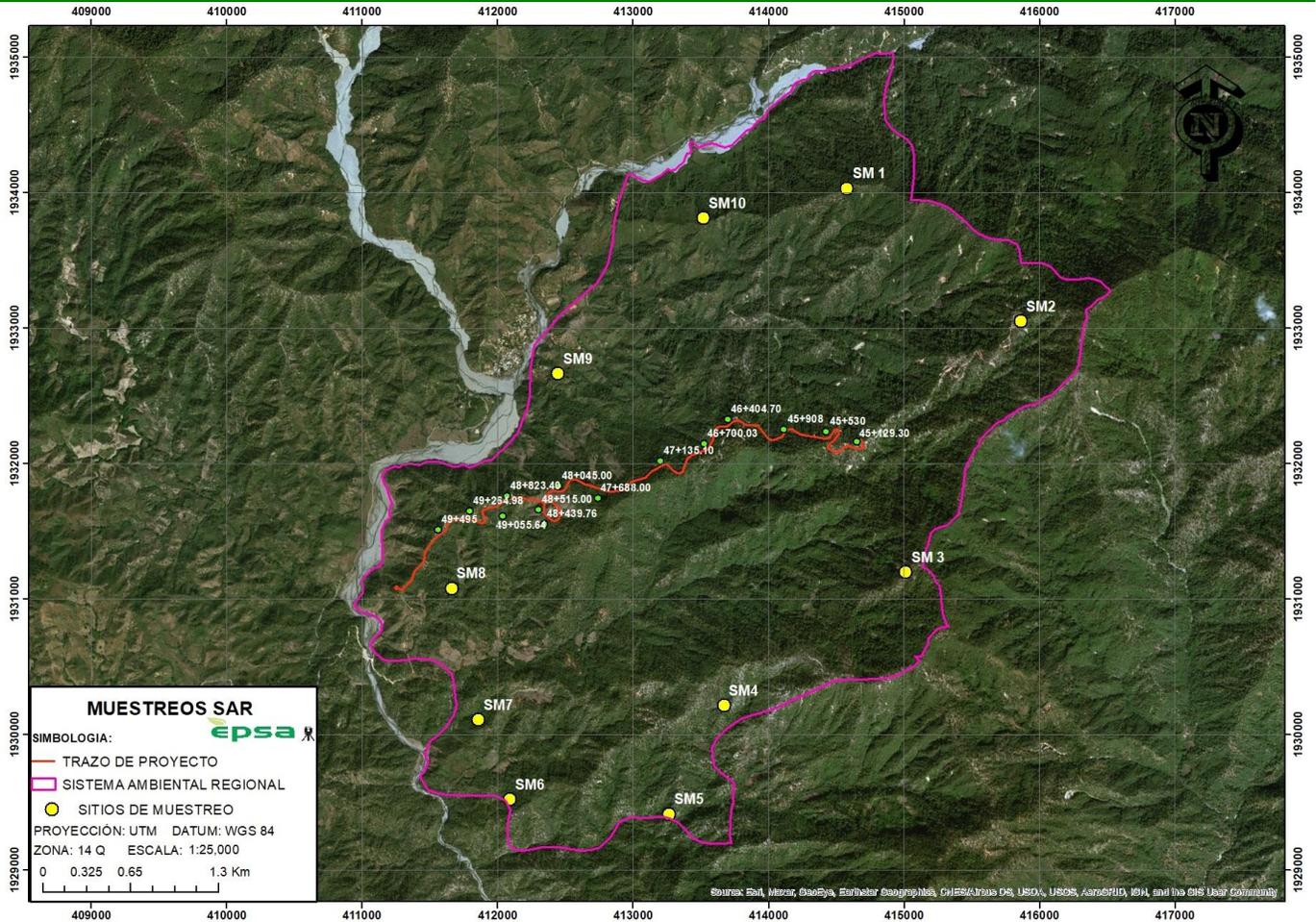
Especies amenazadas o en peligro de extinción.

De acuerdo a la tabla que se presentó anteriormente en donde se describen las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR, se verifico con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo, se confirmó que ninguna de las especies que se encuentran en esta lista están catalogadas en alguna categoría de riesgo citada por esta norma.

Vegetación del Área de Influencia.

Los Usos del Suelo y Vegetación Natural dentro del Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 son: Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual. Durante el trabajo de campo se observó que el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán tiene los Usos del Suelo y Vegetación Natural: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino (*Pinus hartwegii*), pino chino (*Pinus teocote*), encino prieto (*Quercus laeta*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus obtusata*), capulín blanco (*Vitex hemsleyi*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), guajillo (*Acacia coulteri*), cedro (*Cedrela mexicana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), higuerilla (*Ricinus communis*) y zacate colorado (*Heteropogon contortus*).

En el mapa IV.31 se observan los sitios de muestro del SAR y en el mapa IV.32 se observan los sitios de muestreo del Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa IV.31. Sitios de muestro dentro del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa IV.32. Sitios de muestro dentro del Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Las coordenadas de los sitios de muestreo del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se observan en la tabla IV.34.

Tabla IV.34. Coordenadas de los sitios de muestreo del SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
1	414578	1934037	6	412090	1929524
2	415865	1933054	7	411856	1930112
3	415011	1931202	8	411657	1931083
4	413669	1930217	9	412443	1932667
5	413266	1929414	10	413518	1933819

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.35 se observa la vegetación a remover en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla IV.35. Vegetación a remover en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Cadenamiento (km)	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre científico	Nombre común	Grado de Conservación	NOM-059-2010
			Árbol	Arbusto				
45+000	0-7	Bosque de Pino-Encino	59	31	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Bueno	
			29	7	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo		
			1	0	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
45+500	0-7	Bosque de Pino-Encino	78	26	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Bueno	

Cadenamiento (km)	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre científico	Nombre común	Grado de Conservación	NOM-059-2010
			Árbol	Arbusto				
46+000	0-7	Bosque de Pino-Encino	32	10	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Bueno	
			30	0	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
			73	29	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino		
			19	8	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo		
			28	2	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
46+500	0-7	Bosque de Pino-Encino	96	42	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Bueno	
			89	31	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo		
			54	6	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
47+000	0-7	Bosque de Encino-Pino	36	4	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Bueno	
			53	5	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
			21	9	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino		
47+500	0-7	Bosque de Pino-Encino	47	13	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Bueno	
			20	6	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo		
			16	2	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
48+000	0-7	Bosque de Encino-Pino	55	15	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Bueno	
			40	6	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
48+500	0-7	Bosque de Encino-Pino	17	3	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Bueno	
			9	1	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
49+000	0-7	Bosque de Pino-Encino	48	12	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Bueno	
			20	4	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo		
			15	3	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
49+500	0-7	Bosque de Pino-Encino	42	8	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Bueno	
			12	2	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo		
			8	0	<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco		
50+000	0-7	Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia	19	1	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	Bueno	
			0	60	<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco		
Subtotal aproximado			1,066	346				
Individuos a remover aproximadamente			1,412					

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales, EPSA, S.A. de C.V.

La metodología que se utilizó para determinar las especies vegetales que se encuentran distribuidas en el SAR y el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, fue:

Línea de intercepción (Canfield, Laser).

Este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el sitio del proyecto. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección. Todas las mediciones estándar de la vegetación se pueden obtener mediante esta técnica, excepto la densidad absoluta. La línea transecta puede ser considerada como la máxima reducción de una parcela rectangular. En caso de utilizarse el método para muestrear diferentes estratos, es conveniente hacerlo separadamente para cada uno ellos y comenzar a muestrear por el estrato más bajo considerado para evitar alterar el sitio por pisoteo. De igual manera la longitud de la línea intercepción será menor para los estratos menores y mayor para los estratos mayores, de manera de alcanzar la máxima eficiencia en el muestreo en cuanto al tiempo empleado y a la precisión de los datos. Para árboles, una medida adecuada puede ser 100 m, para arbustos o hierbas pueden usarse líneas de entre 10 a 50 m, seleccionadas de acuerdo con la dispersión de las plantas en el área. Para disponer las líneas transectas en el campo se pueden utilizar cintas métricas o sogas, la ventaja de las cintas métricas reside en la posibilidad de leer los valores de las proyecciones de las plantas directamente sobre la línea. También deben marcarse previamente sobre la línea los límites de los intervalos fijados para la determinación de la frecuencia. Además, son necesarias cintas métricas para medir las plantas individuales. Las líneas transectas pueden establecerse a partir de puntos de origen definidos según un diseño determinado (al azar, regular, azar estratificado) sobre una línea de base dispuesta en uno de los bordes de la zona de estudio de manera que atraviesen toda el área. Con la aplicación de este método se puede obtener para las especies relevadas en una comunidad la densidad, la frecuencia y la cobertura. La suma de estas tres variables expresadas en forma relativa nos da una variable denominada de síntesis, el Índice de Valor de Importancia.

El procedimiento de muestreo fue:

- Identificación: de cada planta en el sitio de muestreo (Línea), tomando en cuenta todas las plantas que la cruzan.
- Medición: Altura sirve para estructura (estratos, dosel); diámetros y radios de cobertura para cobertura vegetal; áreas basales y DAP para dominancia.

- Lo que se mide: en hierbas: altura y cobertura (diámetro); arbustos: altura, área basal (diámetro en la base, radio de cobertura); árboles: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura, radio de cobertura.
- Valores que se determinan: densidad, dominancia y frecuencia absolutas y relativas. Con estos datos se estiman los valores de importancia (especies clave: las que tienen mayores valores de importancia).

Cuadrantes.

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación arbórea. Hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. El tamaño del cuadrante está inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante puede ser de 100 m² (10 x 10 m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser de 100 m² (10 x 10). El tamaño de los cuadrantes depende de la densidad de las plantas a medirse; para refinar el tamaño adecuado, es necesario realizar premuestreos, ya que, de no ser así, habrá parcelas con ausencia de individuos o, al contrario, se tendrán cuadrantes en los que se utilizará mucho tiempo. En este caso se utilizarán cuadrantes de 100 m².

Punto Centro Cuadrado.

El punto centro cuadrado es uno de los métodos usados, principalmente, para el muestreo de árboles. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982). Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea (senda, picadas, línea imaginaria). En esta línea, cada cierta distancia (50 o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación. En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de 90°. En cada cuadrante se debe ubicar el árbol más cercano al punto central y tomar la distancia respectiva. Al final, en cada punto se consideran solo 4 árboles, de los cuales se pueden tomar medidas adicionales como especie, altura, DAP, forma de copa e infestación de bejucos. Los principales parámetros obtenidos con este método son especies, densidad, DAP y frecuencia.

Para el trabajo de campo se emplearon las siguientes técnicas, se tiraba la línea de 10 metros a ambos lados del camino en donde se ubicaban las obras de drenaje (esto para identificar si estas son utilizadas como pasos de fauna), en el caso en donde no se ubicaba ninguna se hizo el muestreo a cada 500 m; así también se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m y punto centro cuadrado de 1 x 1 m, a cada kilómetro en las zonas sujetas a remoción de vegetación para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora.

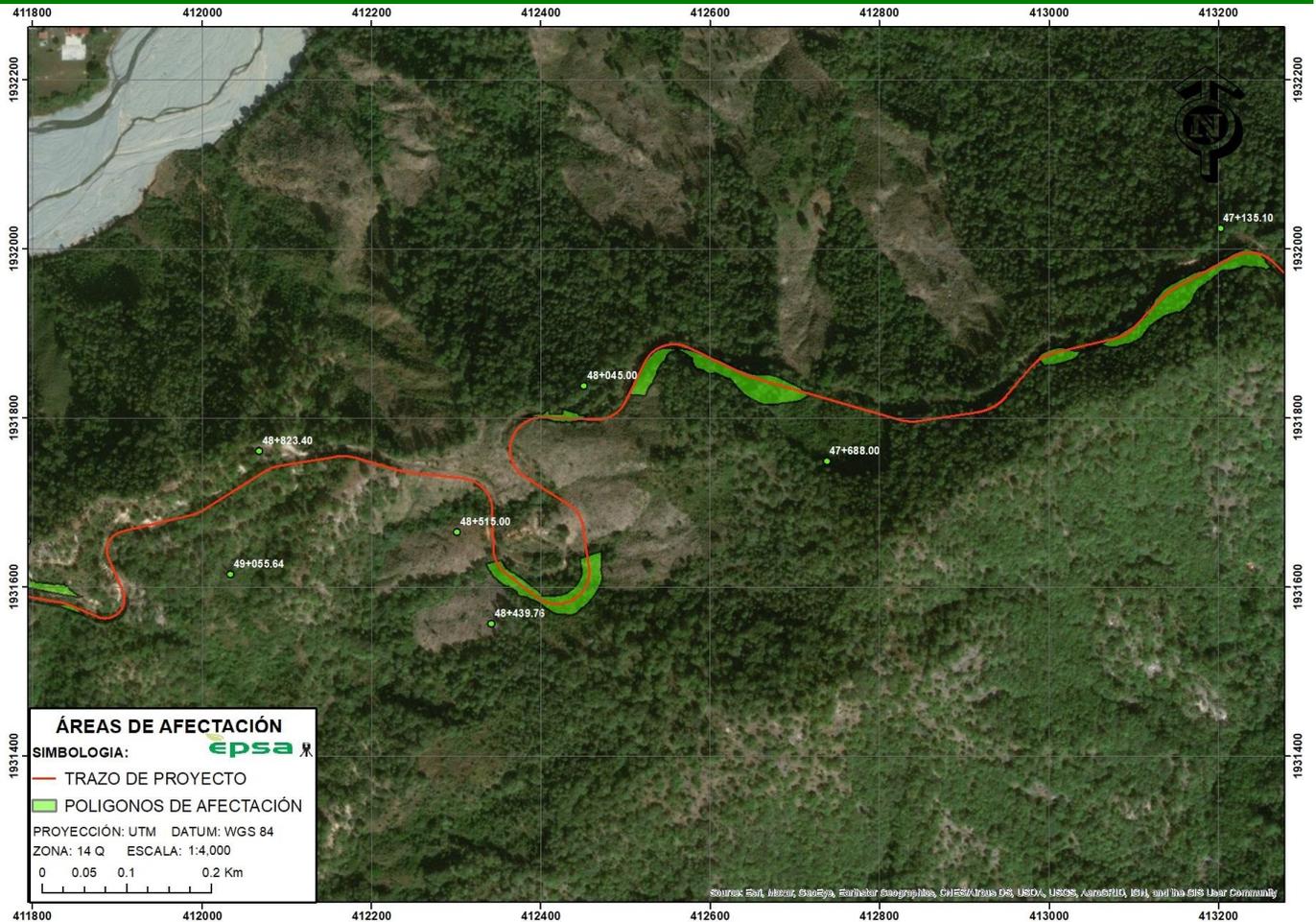
En cada sitio de muestreo se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SAR y Zona de Influencia. Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. Con esto se determinó la ubicación de las áreas de vegetación que puedan ser afectadas y las que se destinaran para conservación, a su vez se realizó una colecta de datos electrónicos de las especies mediante el uso de una cámara fotográfica (Ver Anexo Fotográfico).

El derecho de vía del camino a construir es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del proyecto es de 15 km, por lo que la superficie total del proyecto, es de 60 hectáreas).

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del camino, es de 5.52 hectáreas (27.6%), con 1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino (*Pinus hartwegii*), pino chino (*Pinus teocote*), encino prieto (*Quercus laeta*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus obtusata*), capulín blanco (*Vitex hemsleyi*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), guajillo (*Acacia coulteri*), cedro (*Cedrela mexicana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), higuierilla (*Ricinus communis*) y zacate colorado (*Heteropogon contortus*), por lo cual se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en los planos IV.33 a IV.35 y las superficie de los polígonos se observan en las tablas IV.36 a IV.55.



Mapa IV.33. Áreas de afectación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 45+000 al km 47+000.



Mapa IV.34. Áreas de afectación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del 47+100 al km 49+000.



Mapa IV.35. Áreas de afectación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, del km 49+000 al km 50+000.

Tabla IV.36. Coordenadas polígono de desmonte km 45+000 al 45+026. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414706.139	1932131.22	15	414696.634	1932131.86	29	414686.265	1932125.08
2	414707.062	1932131.61	16	414695.918	1932131.38	30	414685.483	1932124.59
3	414703.894	1932136.27	17	414695.308	1932130.68	31	414684.693	1932124.11
4	414703.134	1932135.88	18	414694.689	1932129.97	32	414683.891	1932123.64
5	414702.724	1932135.67	19	414694.054	1932129.27	33	414683.603	1932123.48
6	414702.366	1932135.51	20	414693.192	1932129.08	34	414686.669	1932123.11
7	414701.62	1932135.1	21	414692.244	1932129.11	35	414690.242	1932122.87
8	414700.909	1932134.64	22	414691.3	1932129.17	36	414692.769	1932122.89
9	414700.761	1932134.55	23	414690.36	1932129.24	37	414694.873	1932123.72
10	414700.18	1932134.21	24	414689.598	1932128.85	38	414697.018	1932124.79
11	414699.448	1932133.79	25	414688.81	1932128.52	39	414702.711	1932128.17
12	414698.82	1932133.42	26	414688.194	1932127.68	40	414703.831	1932128.81
13	414698.038	1932132.84	27	414687.588	1932126.75			
14	414697.341	1932132.34	28	414686.965	1932125.82			

Área 126.67m² (0.01 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.37. Coordenadas polígono de desmonte km 45+000 al 45+153. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414697.739	1932112.78	66	414580.896	1932126.24	131	414634.935	1932111.74
2	414698.695	1932113.3	67	414581.696	1932126.51	132	414635.381	1932111.65
3	414699.643	1932113.84	68	414582.593	1932126.73	133	414636.349	1932111.4

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
4	414700.583	1932114.39	69	414583.334	1932126.91	134	414637.275	1932111.01
5	414701.516	1932114.95	70	414584.162	1932127.1	135	414638.2	1932110.61
6	414702.419	1932115.56	71	414585.033	1932126.53	136	414639.126	1932110.22
7	414703.314	1932116.18	72	414585.852	1932126.89	137	414640.052	1932109.83
8	414704.203	1932116.8	73	414586.689	1932127.04	138	414640.978	1932109.62
9	414705.052	1932117.5	74	414587.148	1932127.13	139	414642.067	1932109.58
10	414705.883	1932118.21	75	414587.521	1932126.82	140	414642.634	1932109.56
11	414706.68	1932118.89	76	414588.391	1932127.4	141	414643.146	1932109.53
12	414707.526	1932119.63	77	414589.229	1932127.23	142	414644.278	1932109.49
13	414708.314	1932120.38	78	414590.073	1932127.15	143	414645.4	1932109.46
14	414709.665	1932119.75	79	414590.925	1932127.13	144	414646.53	1932109.45
15	414709.903	1932119.79	80	414591.682	1932127.11	145	414647.626	1932109.34
16	414711.019	1932120.03	81	414592.627	1932126.99	146	414648.604	1932109.32
17	414712.097	1932120.35	82	414593.474	1932126.87	147	414648.736	1932109.32
18	414712.576	1932120.52	83	414594.324	1932126.75	148	414649.854	1932109.37
19	414713.133	1932120.74	84	414595.18	1932126.63	149	414650.968	1932109.42
20	414714.125	1932121.21	85	414596.131	1932126.36	150	414651.577	1932109.46
21	414709.61	1932127.86	86	414596.915	1932126.05	151	414652.076	1932109.49
22	414706.572	1932124.82	87	414597.882	1932125.79	152	414653.178	1932109.57
23	414704.238	1932122.6	88	414598.854	1932125.55	153	414654.276	1932109.66
24	414696.771	1932120.05	89	414599.826	1932125.31	154	414655.375	1932109.8
25	414692.925	1932118.82	90	414600.799	1932125.07	155	414656.405	1932109.51
26	414687.505	1932118.55	91	414601.771	1932124.83	156	414657.459	1932109.38
27	414678.428	1932119.97	92	414602.743	1932124.59	157	414658.514	1932109.25
28	414673.732	1932120.82	93	414603.715	1932124.34	158	414659.571	1932109.14
29	414668.374	1932121.04	94	414604.687	1932124.1	159	414660.63	1932109.05
30	414662.133	1932120.18	95	414605.468	1932123.88	160	414661.689	1932108.96
31	414655.757	1932118.75	96	414605.629	1932123.76	161	414662.749	1932108.9
32	414642.587	1932117.19	97	414606.481	1932123.13	162	414663.811	1932108.84
33	414633.984	1932119.41	98	414607.334	1932122.5	163	414664.872	1932108.8
34	414624.414	1932120.97	99	414608.186	1932121.88	164	414665.935	1932108.77
35	414614.97	1932123.9	100	414609.039	1932121.25	165	414666.997	1932108.76
36	414608.718	1932127.19	101	414609.926	1932120.73	166	414668.06	1932108.76
37	414601.907	1932131.27	102	414610.862	1932120.37	167	414669.122	1932108.78
38	414596.934	1932132.54	103	414611.065	1932120.31	168	414670.184	1932108.81
39	414590.623	1932132.23	104	414611.812	1932120.06	169	414671.246	1932108.85
40	414583.663	1932131.46	105	414612.76	1932119.74	170	414672.307	1932108.91
41	414579.36	1932129.71	106	414613.707	1932119.42	171	414673.367	1932108.98
42	414572.953	1932125.15	107	414614.655	1932119.1	172	414674.427	1932109.06
43	414569.256	1932121.49	108	414615.586	1932118.72	173	414675.485	1932109.16
44	414566.649	1932119.3	109	414616.51	1932118.33	174	414676.541	1932109.27
45	414566.908	1932119.46	110	414617.097	1932118.16	175	414677.596	1932109.4
46	414567.604	1932119.9	111	414617.477	1932118.07	176	414678.65	1932109.54
47	414568.303	1932120.34	112	414618.452	1932117.84	177	414679.701	1932109.69
48	414568.998	1932120.77	113	414619.428	1932117.61	178	414680.006	1932110.06
49	414569.727	1932121.46	114	414620.404	1932117.38	179	414680.717	1932110.06
50	414570.283	1932121.79	115	414621.366	1932117.11	180	414681.844	1932109.78
51	414570.988	1932122.21	116	414622.248	1932116.57	181	414682.981	1932109.52
52	414571.692	1932122.64	117	414623.13	1932116.04	182	414684.147	1932109.18
53	414572.409	1932123.04	118	414624.012	1932115.51	183	414685.336	1932108.8
54	414573.129	1932123.44	119	414624.898	1932114.99	184	414686.428	1932108.9
55	414573.69	1932123.74	120	414625.8	1932114.52	185	414687.489	1932109.15
56	414573.876	1932123.79	121	414626.702	1932114.05	186	414688.546	1932109.42
57	414574.678	1932124	122	414627.617	1932113.62	187	414689.6	1932109.69
58	414575.473	1932124.22	123	414628.564	1932113.3	188	414690.648	1932109.99
59	414576.265	1932124.43	124	414628.705	1932113.25	189	414691.692	1932110.3
60	414577.052	1932124.65	125	414629.514	1932112.99	190	414692.733	1932110.63
61	414577.838	1932124.87	126	414630.464	1932112.68	191	414693.767	1932110.97
62	414577.918	1932124.89	127	414631.473	1932112.55	192	414694.785	1932111.36
63	414578.593	1932125.2	128	414632.453	1932112.34	193	414695.786	1932111.8
64	414579.353	1932125.54	129	414633.408	1932112.04	194	414696.773	1932112.26
65	414580.174	1932125.92	130	414634.392	1932111.84			

Área 1,035.74m² (0.10 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.38. Coordenadas polígono de desmonte km 45+065 al 45+460. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414697.739	1932112.78	66	414580.896	1932126.24	131	414634.935	1932111.74
2	414698.695	1932113.3	67	414581.696	1932126.51	132	414635.381	1932111.65
3	414699.643	1932113.84	68	414582.593	1932126.73	133	414636.349	1932111.4
4	414700.583	1932114.39	69	414583.334	1932126.91	134	414637.275	1932111.01
5	414701.516	1932114.95	70	414584.162	1932127.1	135	414638.2	1932110.61
6	414702.419	1932115.56	71	414585.033	1932126.53	136	414639.126	1932110.22
7	414703.314	1932116.18	72	414585.852	1932126.89	137	414640.052	1932109.83
8	414704.203	1932116.8	73	414586.689	1932127.04	138	414640.978	1932109.62
9	414705.052	1932117.5	74	414587.148	1932127.13	139	414642.067	1932109.58
10	414705.883	1932118.21	75	414587.521	1932126.82	140	414642.634	1932109.56
11	414706.68	1932118.89	76	414588.391	1932127.4	141	414643.146	1932109.53
12	414707.526	1932119.63	77	414589.229	1932127.23	142	414644.278	1932109.49
13	414708.314	1932120.38	78	414590.073	1932127.15	143	414645.4	1932109.46
14	414709.665	1932119.75	79	414590.925	1932127.13	144	414646.53	1932109.45
15	414709.903	1932119.79	80	414591.682	1932127.11	145	414647.626	1932109.34
16	414711.019	1932120.03	81	414592.627	1932126.99	146	414648.604	1932109.32
17	414712.097	1932120.35	82	414593.474	1932126.87	147	414648.736	1932109.32
18	414712.576	1932120.52	83	414594.324	1932126.75	148	414649.854	1932109.37
19	414713.133	1932120.74	84	414595.18	1932126.63	149	414650.968	1932109.42
20	414714.125	1932121.21	85	414596.131	1932126.36	150	414651.577	1932109.46
21	414709.61	1932127.86	86	414596.915	1932126.05	151	414652.076	1932109.49
22	414706.572	1932124.82	87	414597.882	1932125.79	152	414653.178	1932109.57
23	414704.238	1932122.6	88	414598.854	1932125.55	153	414654.276	1932109.66
24	414696.771	1932120.05	89	414599.826	1932125.31	154	414655.375	1932109.8
25	414692.925	1932118.82	90	414600.799	1932125.07	155	414656.405	1932109.51
26	414687.505	1932118.55	91	414601.771	1932124.83	156	414657.459	1932109.38
27	414678.428	1932119.97	92	414602.743	1932124.59	157	414658.514	1932109.25
28	414673.732	1932120.82	93	414603.715	1932124.34	158	414659.571	1932109.14
29	414668.374	1932121.04	94	414604.687	1932124.1	159	414660.63	1932109.05
30	414662.133	1932120.18	95	414605.468	1932123.88	160	414661.689	1932108.96
31	414655.757	1932118.75	96	414605.629	1932123.76	161	414662.749	1932108.9
32	414642.587	1932117.19	97	414606.481	1932123.13	162	414663.811	1932108.84
33	414633.984	1932119.41	98	414607.334	1932122.5	163	414664.872	1932108.8
34	414624.414	1932120.97	99	414608.186	1932121.88	164	414665.935	1932108.77
35	414614.97	1932123.9	100	414609.039	1932121.25	165	414666.997	1932108.76
36	414608.718	1932127.19	101	414609.926	1932120.73	166	414668.06	1932108.76
37	414601.907	1932131.27	102	414610.862	1932120.37	167	414669.122	1932108.78
38	414596.934	1932132.54	103	414611.065	1932120.31	168	414670.184	1932108.81
39	414590.623	1932132.23	104	414611.812	1932120.06	169	414671.246	1932108.85
40	414583.663	1932131.46	105	414612.76	1932119.74	170	414672.307	1932108.91
41	414579.36	1932129.71	106	414613.707	1932119.42	171	414673.367	1932108.98
42	414572.953	1932125.15	107	414614.655	1932119.1	172	414674.427	1932109.06
43	414569.256	1932121.49	108	414615.586	1932118.72	173	414675.485	1932109.16
44	414566.649	1932119.3	109	414616.51	1932118.33	174	414676.541	1932109.27
45	414566.908	1932119.46	110	414617.097	1932118.16	175	414677.596	1932109.4
46	414567.604	1932119.9	111	414617.477	1932118.07	176	414678.65	1932109.54
47	414568.303	1932120.34	112	414618.452	1932117.84	177	414679.701	1932109.69
48	414568.998	1932120.77	113	414619.428	1932117.61	178	414680.006	1932110.06
49	414569.727	1932121.46	114	414620.404	1932117.38	179	414680.717	1932110.06
50	414570.283	1932121.79	115	414621.366	1932117.11	180	414681.844	1932109.78
51	414570.988	1932122.21	116	414622.248	1932116.57	181	414682.981	1932109.52
52	414571.692	1932122.64	117	414623.13	1932116.04	182	414684.147	1932109.18
53	414572.409	1932123.04	118	414624.012	1932115.51	183	414685.336	1932108.8
54	414573.129	1932123.44	119	414624.898	1932114.99	184	414686.428	1932108.9
55	414573.69	1932123.74	120	414625.8	1932114.52	185	414687.489	1932109.15
56	414573.876	1932123.79	121	414626.702	1932114.05	186	414688.546	1932109.42
57	414574.678	1932124	122	414627.617	1932113.62	187	414689.6	1932109.69
58	414575.473	1932124.22	123	414628.564	1932113.3	188	414690.648	1932109.99
59	414576.265	1932124.43	124	414628.705	1932113.25	189	414691.692	1932110.3
60	414577.052	1932124.65	125	414629.514	1932112.99	190	414692.733	1932110.63
61	414577.838	1932124.87	126	414630.464	1932112.68	191	414693.767	1932110.97
62	414577.918	1932124.89	127	414631.473	1932112.55	192	414694.785	1932111.36
63	414578.593	1932125.2	128	414632.453	1932112.34	193	414695.786	1932111.8

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
64	414579.353	1932125.54	129	414633.408	1932112.04	194	414696.773	1932112.26
65	414580.174	1932125.92	130	414634.392	1932111.84			

Area 1,035.74m² (0.10 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.39. Coordenadas polígono de desmonte km 45+065 al 45+460. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414517.244	1932175.22	184	414518.989	1932086.6	367	414518.468	1932104.31
2	414517.762	1932176.07	185	414524.131	1932089.99	368	414518.304	1932104.18
3	414518.274	1932176.93	186	414533.146	1932096.95	369	414517.837	1932103.92
4	414518.82	1932177.77	187	414542.875	1932104.1	370	414517.251	1932103.59
5	414518.844	1932177.81	188	414549.766	1932110.55	371	414516.673	1932103.26
6	414519.366	1932178.61	189	414555.428	1932115.86	372	414516.103	1932102.93
7	414519.912	1932179.45	190	414557.748	1932118.22	373	414515.539	1932102.59
8	414520.458	1932180.29	191	414562.88	1932123.59	374	414515.232	1932102.4
9	414520.955	1932181.15	192	414563.912	1932125.42	375	414514.947	1932102.29
10	414521.338	1932182.03	193	414570.893	1932130.33	376	414514.346	1932102.02
11	414521.749	1932183.01	194	414575.192	1932132.84	377	414513.751	1932101.75
12	414522.14	1932183.95	195	414578.436	1932134.38	378	414513.165	1932101.46
13	414522.532	1932184.88	196	414582.491	1932136.09	379	414512.584	1932101.16
14	414522.971	1932185.78	197	414585.087	1932136.82	380	414512.075	1932100.89
15	414523.417	1932186.68	198	414588.485	1932137.41	381	414511.999	1932100.87
16	414523.862	1932187.58	199	414592.196	1932137.29	382	414511.373	1932100.67
17	414524.308	1932188.48	200	414596.756	1932136.78	383	414510.756	1932100.46
18	414524.706	1932189.41	201	414603.093	1932135.3	384	414510.143	1932100.24
19	414525.099	1932190.35	202	414609.318	1932133	385	414509.533	1932100.02
20	414525.539	1932191.25	203	414620.357	1932129.46	386	414508.923	1932099.78
21	414525.743	1932192.3	204	414628.474	1932126.8	387	414508.793	1932099.73
22	414526.078	1932193.27	205	414630.126	1932126.35	388	414508.311	1932099.54
23	414526.488	1932194.19	206	414634.36	1932125.12	389	414507.691	1932099.32
24	414526.898	1932195.11	207	414636.493	1932124.46	390	414507.063	1932099.12
25	414527.308	1932196.03	208	414641.719	1932123.59	391	414506.426	1932098.95
26	414527.718	1932196.95	209	414647.465	1932123.2	392	414505.783	1932098.8
27	414528.128	1932197.88	210	414650.142	1932123.37	393	414505.143	1932098.61
28	414528.266	1932198.96	211	414651.64	1932123.71	394	414504.496	1932098.43
29	414528.372	1932199.61	212	414651.208	1932123.92	395	414503.752	1932098.24
30	414528.438	1932200.03	213	414650.427	1932124.46	396	414503.18	1932098.12
31	414528.606	1932201.1	214	414649.743	1932124.83	397	414502.512	1932097.98
32	414528.774	1932202.17	215	414648.874	1932125.46	398	414501.839	1932097.87
33	414528.784	1932203.34	216	414648.072	1932125.84	399	414501.159	1932097.77
34	414528.813	1932204.5	217	414647.705	1932126	400	414500.474	1932097.68
35	414528.832	1932204.97	218	414647.181	1932126.16	401	414499.785	1932097.61
36	414528.86	1932205.64	219	414646.149	1932126.38	402	414499.09	1932097.56
37	414528.706	1932206.91	220	414645.233	1932126.63	403	414498.271	1932097.53
38	414528.475	1932208.23	221	414644.283	1932126.94	404	414497.689	1932097.52
39	414528.337	1932209.49	222	414643.476	1932127.72	405	414496.973	1932097.47
40	414528.169	1932210.77	223	414642.398	1932127.61	406	414496.247	1932097.41
41	414528.134	1932211.03	224	414641.327	1932127.54	407	414495.512	1932097.37
42	414528.002	1932212.04	225	414640.351	1932127.76	408	414494.763	1932097.32
43	414528.22	1932213.08	226	414639.906	1932127.85	409	414494.231	1932097.4
44	414528.45	1932214.12	227	414639.362	1932127.95	410	414494.07	1932097.5
45	414528.815	1932215.07	228	414638.37	1932128.13	411	414493.44	1932097.87
46	414528.417	1932216.49	229	414637.38	1932128.31	412	414492.814	1932098.24
47	414527.967	1932217.94	230	414636.405	1932128.54	413	414492.152	1932098.49
48	414528.066	1932219.05	231	414635.421	1932128.74	414	414491.459	1932098.66
49	414528.122	1932219.5	232	414634.436	1932128.94	415	414490.757	1932098.83
50	414528.219	1932220.55	233	414633.588	1932129.08	416	414490.7	1932098.85
51	414528.493	1932222.2	234	414633.432	1932129.08	417	414490.119	1932099.15
52	414528.868	1932223.75	235	414632.384	1932129.08	418	414489.484	1932099.48
53	414529.157	1932225.3	236	414631.336	1932129.07	419	414488.846	1932099.8
54	414529.178	1932225.96	237	414630.3	1932129.11	420	414488.181	1932100.07
55	414529.195	1932226.9	238	414629.299	1932129.25	421	414487.493	1932100.32
56	414529.124	1932228.48	239	414628.312	1932129.45	422	414487.204	1932100.42

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
57	414528.57	1932230.11	240	414627.337	1932129.68	423	414486.678	1932100.68
58	414528.322	1932231.6	241	414626.365	1932129.92	424	414485.974	1932101.44
59	414528.282	1932232.19	242	414625.393	1932130.16	425	414485.258	1932102.18
60	414528.282	1932233.02	243	414624.421	1932130.4	426	414484.567	1932102.96
61	414528.234	1932234.42	244	414623.449	1932130.65	427	414483.877	1932103.74
62	414527.616	1932235.81	245	414622.478	1932130.89	428	414483.18	1932104.51
63	414526.976	1932237.13	246	414621.485	1932131.06	429	414482.429	1932105.19
64	414526.703	1932237.65	247	414621.102	1932131.14	430	414481.656	1932105.84
65	414526.38	1932238.4	248	414620.509	1932131.29	431	414480.884	1932106.49
66	414525.811	1932239.62	249	414619.469	1932131.31	432	414480.101	1932107.15
67	414525.22	1932240.8	250	414618.484	1932131.51	433	414479.347	1932107.8
68	414524.609	1932241.94	251	414617.525	1932131.8	434	414478.571	1932108.45
69	414524.562	1932243.23	252	414616.558	1932132.05	435	414477.785	1932109.07
70	414524.482	1932244.54	253	414615.644	1932132.48	436	414476.998	1932109.7
71	414524.338	1932245.88	254	414614.923	1932132.82	437	414476.14	1932110.21
72	414523.953	1932247.14	255	414614.731	1932132.91	438	414475.262	1932110.7
73	414523.44	1932248.35	256	414613.799	1932133.29	439	414474.901	1932110.9
74	414522.865	1932249.54	257	414612.84	1932133.57	440	414474.407	1932111.22
75	414522.229	1932250.72	258	414611.881	1932133.85	441	414473.564	1932111.75
76	414521.977	1932251.01	259	414610.938	1932134.19	442	414472.691	1932112.24
77	414520.259	1932245.33	260	414609.994	1932134.52	443	414471.769	1932112.66
78	414511.554	1932235.1	261	414609.051	1932134.86	444	414470.841	1932113.06
79	414511.471	1932234.5	262	414608.873	1932134.92	445	414469.913	1932113.46
80	414511.363	1932234.24	263	414607.943	1932134.66	446	414469.158	1932113.79
81	414511.171	1932233.76	264	414606.984	1932134.94	447	414468.985	1932113.87
82	414510.993	1932233.28	265	414606.026	1932135.23	448	414468.058	1932114.27
83	414510.828	1932232.81	266	414605.067	1932135.51	449	414467.562	1932114.49
84	414510.735	1932232.53	267	414604.108	1932135.8	450	414467.126	1932114.67
85	414510.633	1932232.35	268	414603.157	1932136.1	451	414466.129	1932114.96
86	414510.391	1932231.91	269	414602.22	1932136.46	452	414465.132	1932115.26
87	414510.161	1932231.47	270	414601.277	1932136.79	453	414464.136	1932115.55
88	414509.94	1932231.03	271	414600.324	1932137.1	454	414463.139	1932115.85
89	414509.812	1932230.76	272	414599.573	1932137.34	455	414462.806	1932115.95
90	414509.56	1932230.44	273	414599.338	1932137.41	456	414462.185	1932116.21
91	414508.942	1932229.65	274	414598.222	1932137.73	457	414461.321	1932116.71
92	414508.49	1932228.75	275	414597.096	1932138.01	458	414460.614	1932117.47
93	414508.128	1932227.8	276	414596.011	1932138.48	459	414459.906	1932118.22
94	414507.766	1932226.85	277	414594.91	1932138.93	460	414459.104	1932119.07
95	414507.404	1932225.9	278	414593.778	1932139.26	461	414458.499	1932119.74
96	414507.01	1932224.96	279	414593.637	1932139.28	462	414457.791	1932120.49
97	414506.607	1932224.28	280	414592.617	1932139.44	463	414457.027	1932121.15
98	414506.481	1932224.12	281	414591.49	1932139.93	464	414456.264	1932121.82
99	414505.874	1932223.31	282	414590.348	1932140.49	465	414455.441	1932122.38
100	414505.263	1932222.52	283	414589.169	1932140.8	466	414454.598	1932122.92
101	414504.638	1932221.73	284	414587.974	1932141.02	467	414453.756	1932123.46
102	414504.048	1932220.92	285	414587.426	1932141.09	468	414453.474	1932123.64
103	414503.757	1932220.4	286	414586.769	1932141.16	469	414453.391	1932123.94
104	414503.537	1932220.06	287	414585.558	1932141.27	470	414453.273	1932124.36
105	414502.998	1932219.21	288	414584.341	1932141.34	471	414453.167	1932124.75
106	414502.458	1932218.37	289	414583.121	1932141.37	472	414453.126	1932125.17
107	414501.926	1932217.52	290	414581.898	1932141.36	473	414453.11	1932125.3
108	414501.405	1932216.67	291	414580.934	1932141.31	474	414453.189	1932125.65
109	414501.201	1932216.34	292	414580.676	1932141.3	475	414453.302	1932126.12
110	414500.883	1932215.82	293	414579.454	1932141.2	476	414453.403	1932126.54
111	414500.361	1932214.97	294	414578.233	1932141.08	477	414453.452	1932126.87
112	414499.839	1932214.11	295	414577.206	1932140.94	478	414453.45	1932126.96
113	414499.335	1932213.25	296	414577.015	1932140.92	479	414453.552	1932127.2
114	414498.858	1932212.37	297	414575.799	1932140.72	480	414453.673	1932127.52
115	414498.333	1932211.52	298	414574.578	1932140.53	481	414453.729	1932127.78
116	414497.808	1932210.67	299	414573.485	1932140.33	482	414453.767	1932128
117	414497.282	1932209.82	300	414573.359	1932140.31	483	414453.776	1932128.08
118	414496.757	1932208.96	301	414572.142	1932140.06	484	414453.773	1932128.32
119	414496.243	1932208.11	302	414570.91	1932139.83	485	414453.828	1932128.85
120	414495.744	1932207.24	303	414569.673	1932139.59	486	414454.061	1932129.32

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
121	414495.245	1932206.37	304	414568.438	1932139.31	487	414454.432	1932129.76
122	414494.741	1932205.51	305	414567.21	1932138.99	488	414454.732	1932129.97
123	414494.226	1932204.65	306	414566.934	1932138.9	489	414454.859	1932130.02
124	414493.696	1932203.8	307	414566.013	1932138.58	490	414454.903	1932130.05
125	414493.16	1932202.96	308	414564.822	1932138.14	491	414455.003	1932130.15
126	414492.625	1932202.11	309	414563.64	1932137.67	492	414455.045	1932130.25
127	414492.089	1932201.27	310	414562.473	1932137.16	493	414455.033	1932130.39
128	414491.636	1932200.37	311	414561.338	1932136.58	494	414454.996	1932130.5
129	414491.614	1932200.33	312	414560.702	1932136.24	495	414455.052	1932130.52
130	414491.178	1932199.48	313	414560.212	1932135.98	496	414455.187	1932130.58
131	414490.695	1932198.6	314	414559.123	1932135.31	497	414455.268	1932130.67
132	414490.171	1932197.75	315	414558.101	1932134.55	498	414455.303	1932130.79
133	414489.637	1932196.91	316	414557.102	1932133.75	499	414455.303	1932130.89
134	414489.118	1932196.11	317	414556.125	1932132.94	500	414455.363	1932130.89
135	414489.091	1932196.07	318	414555.27	1932132.18	501	414455.515	1932130.91
136	414488.517	1932195.25	319	414554.439	1932131.45	502	414455.62	1932130.97
137	414487.969	1932194.41	320	414553.687	1932130.79	503	414455.688	1932131.06
138	414487.398	1932193.59	321	414552.934	1932130.13	504	414455.716	1932131.15
139	414486.826	1932192.77	322	414552.182	1932129.48	505	414456.053	1932131.25
140	414486.264	1932191.96	323	414551.429	1932128.82	506	414457.02	1932131.64
141	414485.622	1932191.16	324	414550.646	1932128.2	507	414457.913	1932132.12
142	414485.336	1932190.8	325	414549.859	1932127.58	508	414458.805	1932132.61
143	414484.448	1932189.53	326	414549.086	1932126.94	509	414459.698	1932133.09
144	414483.392	1932188.2	327	414548.283	1932126.34	510	414460.586	1932133.58
145	414482.309	1932186.95	328	414547.88	1932126.05	511	414461.471	1932134.08
146	414481.503	1932185.51	329	414547.473	1932125.75	512	414462.162	1932134.62
147	414480.282	1932183.6	330	414546.68	1932125.14	513	414463.038	1932135.32
148	414479.566	1932182.53	331	414545.887	1932124.53	514	414463.82	1932135.94
149	414478.771	1932181.47	332	414545.093	1932123.92	515	414464.648	1932136.51
150	414477.882	1932180.45	333	414544.298	1932123.31	516	414465.509	1932137.03
151	414476.826	1932179.21	334	414543.503	1932122.71	517	414466.643	1932140.27
152	414475.514	1932177.64	335	414542.709	1932122.1	518	414463.269	1932140.92
153	414473.799	1932174.43	336	414541.899	1932121.51	519	414464.187	1932141.89
154	414470.964	1932171.15	337	414541.057	1932120.95	520	414464.212	1932143.45
155	414468.128	1932167.87	338	414540.215	1932120.4	521	414465.156	1932143.87
156	414465.167	1932165.84	339	414539.382	1932119.84	522	414467.331	1932144.36
157	414460.243	1932162.46	340	414538.559	1932119.26	523	414469.433	1932144.93
158	414456.503	1932159.67	341	414537.734	1932118.69	524	414470.708	1932144.94
159	414452.126	1932156.48	342	414537.489	1932118.52	525	414472.783	1932145.55
160	414450.063	1932155.03	343	414536.914	1932118.11	526	414475.151	1932145.79
161	414448.127	1932153.67	344	414536.1	1932117.53	527	414476.063	1932146.25
162	414445.564	1932150.72	345	414535.269	1932116.96	528	414477.225	1932146.4
163	414444.646	1932148.16	346	414534.485	1932116.34	529	414480.993	1932146.49
164	414443.473	1932144.84	347	414533.737	1932115.68	530	414482.062	1932146.76
165	414443.235	1932144.16	348	414532.989	1932115.01	531	414484.603	1932148.39
166	414441.763	1932139.42	349	414532.24	1932114.35	532	414486.58	1932149.39
167	414441.051	1932134.91	350	414531.34	1932113.64	533	414487.729	1932150.08
168	414441.322	1932128.78	351	414530.612	1932113.18	534	414490.664	1932152.02
169	414441.337	1932128.44	352	414529.764	1932112.63	535	414491.435	1932152.65
170	414444.374	1932119.62	353	414528.915	1932112.09	536	414492.156	1932153.35
171	414444.991	1932117.48	354	414528.065	1932111.54	537	414492.992	1932153.91
172	414450.674	1932107.18	355	414527.215	1932111	538	414496.138	1932155.58
173	414454.928	1932103.88	356	414526.365	1932110.46	539	414498.387	1932156.97
174	414457.548	1932102.46	357	414525.842	1932110.13	540	414500.179	1932157.56
175	414460.122	1932101.35	358	414525.51	1932109.92	541	414504.229	1932159.9
176	414467.578	1932098.68	359	414524.727	1932109.3	542	414506.959	1932161.86
177	414471.394	1932097.17	360	414523.958	1932108.66	543	414508.874	1932163.47
178	414480.645	1932095.83	361	414523.167	1932108.05	544	414510.102	1932164.66
179	414485.334	1932092.84	362	414522.368	1932107.44	545	414512.169	1932167.31
180	414488.046	1932090.22	363	414521.568	1932106.84	546	414514.939	1932171.51
181	414495.343	1932087.61	364	414520.795	1932106.21	547	414515.513	1932172.49
182	414500.238	1932086.15	365	414520.028	1932105.57	548	414515.903	1932173.11
183	414505.837	1932085.07	366	414519.244	1932104.94	549	414516.855	1932174.61

Area 5,892.80m² (0.59 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.40. Coordenadas polígono de desmonte km 45+295 al 45+325. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414436.937	1932139.44	16	414426.116	1932136.72	31	414431.158	1932116.9
2	414438.869	1932147.87	17	414426.041	1932135.04	32	414432.129	1932115.71
3	414437.963	1932147.44	18	414426.149	1932133.36	33	414433.274	1932114.67
4	414436.401	1932146.96	19	414426.354	1932131.71	34	414434.146	1932114.08
5	414435.92	1932146.77	20	414426.633	1932130.09	35	414434.606	1932113.81
6	414434.904	1932146.31	21	414426.982	1932128.5	36	414435.983	1932113.06
7	414433.435	1932145.55	22	414427.179	1932127.73	37	414437.359	1932112.4
8	414431.393	1932145.03	23	414427.398	1932126.95	38	414438.724	1932111.82
9	414429.781	1932144.11	24	414427.823	1932125.43	39	414439.372	1932111.21
10	414429.407	1932143.72	25	414428.184	1932123.93	40	414439.704	1932110.92
11	414428.62	1932142.86	26	414428.623	1932122.45	41	414439.742	1932110.88
12	414427.539	1932141.52	27	414429.154	1932121.01	42	414439.146	1932117.71
13	414426.921	1932139.97	28	414429.753	1932119.6	43	414436.843	1932128.08
14	414426.369	1932138.38	29	414430.19	1932118.68			
15	414426.253	1932137.86	30	414430.417	1932118.23			

Área 310.91m² (0.03 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.41. Coordenadas polígono de desmonte km 45+470 al 46+152. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	414080.855	1932180.25	287	414286.309	1932195.96	573	414457.671	1932204.56
2	414080.978	1932180.23	288	414287.331	1932196.04	574	414455.766	1932202.5
3	414082.29	1932180.17	289	414288.353	1932196.12	575	414445.688	1932195.93
4	414083.533	1932180.33	290	414289.375	1932196.2	576	414435.017	1932191
5	414084.617	1932180.67	291	414290.381	1932196.18	577	414428.389	1932189.37
6	414084.712	1932180.69	292	414291.441	1932196.52	578	414423.796	1932188.29
7	414085.935	1932180.95	293	414292.434	1932196.41	579	414418.348	1932187.95
8	414087.155	1932181.24	294	414293.354	1932195.78	580	414414.024	1932188.48
9	414088.369	1932181.56	295	414294.34	1932195.61	581	414411.284	1932189.15
10	414089.211	1932181.97	296	414295.326	1932195.44	582	414406.651	1932191.37
11	414089.46	1932182.15	297	414296.278	1932195.03	583	414404.099	1932191.76
12	414090.466	1932182.91	298	414297.23	1932194.62	584	414396.698	1932192.9
13	414091.477	1932183.64	299	414298.182	1932194.21	585	414396.698	1932192.9
14	414092.469	1932184.4	300	414299.134	1932193.81	586	414394.895	1932193.18
15	414093.045	1932184.85	301	414300.086	1932193.4	587	414387.413	1932192.73
16	414093.445	1932185.17	302	414301.038	1932192.99	588	414376.922	1932192.31
17	414094.404	1932185.95	303	414301.943	1932192.25	589	414368.969	1932193.25
18	414095.345	1932186.75	304	414302.841	1932191.46	590	414358.109	1932194.91
19	414096.227	1932187.63	305	414303.739	1932190.68	591	414351.59	1932201.1
20	414097.065	1932188.56	306	414304.637	1932189.89	592	414348.444	1932204.44
21	414097.87	1932189.52	307	414305.584	1932189.44	593	414344.093	1932206.38
22	414098.281	1932190.04	308	414306.559	1932189.19	594	414334.03	1932205.75
23	414098.642	1932190.51	309	414307.536	1932188.96	595	414325.007	1932203.78
24	414099.883	1932190.84	310	414308.514	1932188.74	596	414317.299	1932203.78
25	414101.145	1932191.17	311	414309.495	1932188.54	597	414304.655	1932206.07
26	414102.412	1932191.53	312	414310.476	1932188.33	598	414295.759	1932208.74
27	414103.807	1932191.75	313	414311.457	1932188.12	599	414291.947	1932209.75
28	414104.965	1932192.3	314	414312.437	1932187.92	600	414277.379	1932215.35
29	414105.552	1932192.5	315	414313.418	1932187.71	601	414271.544	1932217.52
30	414106.113	1932192.87	316	414314.399	1932187.51	602	414271.202	1932217.56
31	414107.069	1932193.67	317	414315.327	1932186.93	603	414270.223	1932217.78
32	414108.003	1932194.49	318	414316.241	1932186.26	604	414269.241	1932217.98
33	414108.49	1932194.94	319	414317.172	1932185.7	605	414268.258	1932218.17
34	414108.917	1932195.34	320	414318.102	1932185.14	606	414267.276	1932218.36
35	414109.185	1932195.59	321	414319.032	1932184.58	607	414266.293	1932218.55
36	414109.809	1932196.21	322	414319.963	1932184.02	608	414265.712	1932218.62
37	414110.677	1932197.1	323	414320.893	1932183.46	609	414265.307	1932218.72
38	414111.484	1932198.05	324	414321.824	1932182.9	610	414264.339	1932218.97
39	414111.984	1932199.29	325	414322.754	1932182.34	611	414264.338	1932218.96
40	414112.828	1932200.18	326	414323.705	1932181.92	612	414263.39	1932219.45
41	414113.655	1932201.1	327	414324.669	1932181.6	613	414262.41	1932219.66
42	414114.453	1932202.05	328	414325.633	1932181.27	614	414261.426	1932219.84

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
43	414115.171	1932203.01	329	414326.594	1932180.93	615	414260.441	1932220.02
44	414115.19	1932203.03	330	414327.554	1932180.58	616	414259.463	1932220.2
45	414115.75	1932203.87	331	414328.514	1932180.22	617	414258.482	1932220.45
46	414116.309	1932204.7	332	414329.474	1932179.87	618	414257.519	1932220.78
47	414116.869	1932205.53	333	414330.434	1932179.52	619	414256.568	1932221.19
48	414117.428	1932206.36	334	414331.394	1932179.17	620	414256.012	1932221.43
49	414117.987	1932207.19	335	414332.354	1932178.82	621	414255.67	1932221.6
50	414118.079	1932207.33	336	414333.314	1932178.47	622	414254.838	1932221.89
51	414118.583	1932207.99	337	414334.274	1932178.11	623	414254.008	1932222.17
52	414119.257	1932208.74	338	414335.234	1932177.76	624	414253.222	1932222.28
53	414119.921	1932209.49	339	414336.184	1932177.34	625	414253.151	1932222.29
54	414120.585	1932210.24	340	414337.131	1932176.89	626	414252.29	1932222.4
55	414121.248	1932210.99	341	414338.078	1932176.45	627	414251.463	1932222.67
56	414121.912	1932211.74	342	414339.025	1932176.01	628	414250.659	1932223.02
57	414122.221	1932212.09	343	414339.971	1932175.56	629	414250.458	1932223.11
58	414122.576	1932212.49	344	414340.918	1932175.12	630	414249.866	1932223.39
59	414123.24	1932213.24	345	414341.865	1932174.67	631	414249.081	1932223.77
60	414123.872	1932214.02	346	414342.797	1932174.12	632	414248.3	1932224.15
61	414124.5	1932214.8	347	414343.761	1932173.8	633	414247.839	1932224.35
62	414125.127	1932215.58	348	414344.754	1932173.68	634	414247.509	1932224.48
63	414125.804	1932216.32	349	414345.816	1932174.05	635	414246.72	1932224.81
64	414126.357	1932216.86	350	414346.855	1932174.25	636	414246.115	1932225.09
65	414126.517	1932217.03	351	414347.882	1932174.37	637	414245.172	1932225.54
66	414126.778	1932217.33	352	414349.215	1932176.64	638	414244.955	1932225.64
67	414127.185	1932217.78	353	414350.284	1932177.05	639	414244.399	1932225.89
68	414127.853	1932218.53	354	414351.352	1932177.46	640	414243.626	1932226.25
69	414128.521	1932219.28	355	414352.42	1932177.87	641	414242.853	1932226.6
70	414129.189	1932220.02	356	414353.489	1932178.28	642	414242.377	1932226.81
71	414129.858	1932220.77	357	414354.557	1932178.69	643	414242.084	1932226.95
72	414130.526	1932221.52	358	414355.626	1932179.1	644	414241.322	1932227.33
73	414131.055	1932222.11	359	414356.694	1932179.51	645	414240.546	1932227.67
74	414131.207	1932222.26	360	414357.763	1932179.92	646	414239.798	1932227.98
75	414131.939	1932222.96	361	414358.844	1932180.42	647	414239.759	1932227.99
76	414132.671	1932223.65	362	414359.931	1932180.96	648	414238.979	1932228.34
77	414133.269	1932224.46	363	414360.997	1932181.35	649	414238.196	1932228.68
78	414133.637	1932225.43	364	414362.07	1932181.8	650	414237.41	1932229.03
79	414133.922	1932226.48	365	414363.166	1932182.4	651	414237.187	1932229.12
80	414134.238	1932227.74	366	414364.262	1932183	652	414236.529	1932229.42
81	414134.269	1932228.73	367	414365.357	1932183.6	653	414235.603	1932229.82
82	414133.874	1932230.29	368	414366.453	1932184.2	654	414234.608	1932230.1
83	414133.48	1932231.86	369	414367.549	1932184.81	655	414233.682	1932230.37
84	414133.085	1932233.42	370	414368.644	1932185.41	656	414233.618	1932230.39
85	414133.624	1932234.27	371	414369.654	1932185.4	657	414232.654	1932230.73
86	414134.181	1932235.1	372	414370.638	1932185.22	658	414231.691	1932231.06
87	414134.739	1932235.93	373	414371.623	1932185.04	659	414230.726	1932231.39
88	414135.323	1932236.74	374	414372.607	1932184.86	660	414229.76	1932231.73
89	414135.923	1932237.54	375	414373.585	1932184.64	661	414228.81	1932232.08
90	414136.398	1932238.18	376	414374.554	1932184.35	662	414227.86	1932232.44
91	414136.52	1932238.28	377	414375.52	1932184.04	663	414227.592	1932232.54
92	414137.1	1932238.79	378	414376.275	1932182.24	664	414227.155	1932232.76
93	414137.672	1932239.29	379	414377.279	1932182.2	665	414221.6	1932232.83
94	414138.386	1932239.66	380	414378.332	1932182.5	666	414210.925	1932233.59
95	414139.08	1932240.03	381	414379.328	1932182.41	667	414206.541	1932234.79
96	414139.755	1932240.4	382	414380.326	1932182.32	668	414195.485	1932237.52
97	414139.838	1932240.45	383	414381.341	1932182.36	669	414189.746	1932240.96
98	414140.544	1932240.63	384	414382.282	1932181.87	670	414185.489	1932244.33
99	414141.324	1932240.84	385	414383.23	1932181.44	671	414181.359	1932248.01
100	414142.078	1932241.06	386	414384.179	1932181	672	414176.784	1932251.95
101	414142.807	1932241.27	387	414385.139	1932180.65	673	414172.509	1932256.61
102	414143.514	1932241.49	388	414386.137	1932180.57	674	414166.855	1932259.84
103	414143.836	1932241.59	389	414387.136	1932180.49	675	414161.771	1932261.37
104	414144.275	1932241.62	390	414388.084	1932180.05	676	414159.166	1932261.69
105	414145.062	1932241.67	391	414389.014	1932179.49	677	414153.384	1932262.96
106	414145.82	1932241.73	392	414389.95	1932178.97	678	414144.418	1932255.19

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
107	414146.551	1932241.8	393	414390.886	1932178.45	679	414137.463	1932247.84
108	414147.258	1932241.88	394	414391.822	1932177.93	680	414129.704	1932237.79
109	414147.802	1932241.94	395	414392.763	1932177.45	681	414119.744	1932228.87
110	414147.928	1932241.99	396	414393.773	1932177.44	682	414115.232	1932224.87
111	414148.495	1932242.28	397	414394.762	1932177.29	683	414106.132	1932213.93
112	414149.08	1932242.54	398	414395.718	1932176.91	684	414100.917	1932208
113	414149.672	1932242.78	399	414396.212	1932176.72	685	414100.917	1932208
114	414150.272	1932242.99	400	414396.698	1932176.54	686	414100.096	1932207.07
115	414150.878	1932243.19	401	414396.698	1932176.54	687	414087.945	1932195.94
116	414151.49	1932243.36	402	414397.633	1932176.17	688	414076.788	1932189.84
117	414152.108	1932243.51	403	414398.588	1932175.79	689	414075.746	1932189.27
118	414152.729	1932243.64	404	414399.544	1932175.41	690	414070.907	1932188.03
119	414153.352	1932243.75	405	414400.499	1932175.02	691	414066.069	1932186.79
120	414153.977	1932243.84	406	414401.455	1932174.64	692	414061.307	1932185.27
121	414154.729	1932243.93	407	414402.41	1932174.26	693	414060.287	1932184.95
122	414155.231	1932243.96	408	414403.367	1932173.88	694	414049.866	1932179.04
123	414155.858	1932243.99	409	414404.331	1932173.56	695	414047.967	1932178.31
124	414156.477	1932244.06	410	414405.329	1932173.48	696	414043.957	1932176.76
125	414157.406	1932244.12	411	414406.343	1932173.5	697	414041.788	1932175.1
126	414158.34	1932244.11	412	414407.357	1932173.53	698	414039.62	1932173.45
127	414158.96	1932244.07	413	414408.37	1932173.55	699	414037.618	1932172.88
128	414159.883	1932243.98	414	414408.691	1932173.56	700	414035.617	1932172.31
129	414161.1	1932243.77	415	414409.384	1932173.58	701	414031.054	1932173.58
130	414162.043	1932243.54	416	414410.398	1932173.6	702	414024.688	1932175.35
131	414162.589	1932243.39	417	414411.411	1932173.63	703	414019.414	1932181.39
132	414163.177	1932243.24	418	414412.414	1932173.57	704	414017.241	1932185.59
133	414163.765	1932243.1	419	414413.343	1932173	705	414009.807	1932190.87
134	414164.362	1932243.01	420	414414.272	1932172.43	706	414008.397	1932191.55
135	414165.059	1932243.32	421	414415.201	1932171.86	707	414005.359	1932193.02
136	414165.451	1932243.49	422	414416.129	1932171.29	708	413997.468	1932195
137	414165.759	1932243.55	423	414417.058	1932170.72	709	413992.894	1932196.59
138	414166.452	1932243.68	424	414417.91	1932170.2	710	413986.794	1932197.73
139	414167.171	1932243.83	425	414418.026	1932170.11	711	413983.921	1932198.5
140	414167.917	1932244.01	426	414419.453	1932169.13	712	413980.236	1932200.09
141	414168.665	1932244.12	427	414420.932	1932168.25	713	413978.647	1932202.37
142	414169.256	1932244.03	428	414422.458	1932167.49	714	413978.158	1932203.35
143	414169.325	1932243.98	429	414424.018	1932166.71	715	413978.158	1932203.35
144	414169.894	1932243.62	430	414425.615	1932165.79	716	413976.158	1932207.34
145	414170.454	1932243.25	431	414426.021	1932165.57	717	413970.694	1932217.82
146	414171.015	1932242.9	432	414427.258	1932164.92	718	413962.353	1932230.43
147	414171.582	1932242.56	433	414428.945	1932164.12	719	413953.608	1932240.36
148	414172.172	1932242.26	434	414430.61	1932164.29	720	413946.211	1932248.73
149	414172.298	1932242.2	435	414432.205	1932165.16	721	413941.763	1932253.24
150	414172.873	1932241.62	436	414433.75	1932166.12	722	413932.995	1932257.75
151	414173.603	1932240.89	437	414434.626	1932166.73	723	413928.774	1932259.29
152	414174.332	1932240.16	438	414435.24	1932167.18	724	413929.701	1932257.65
153	414175.061	1932239.43	439	414436.659	1932168.4	725	413930.489	1932255.94
154	414175.791	1932238.7	440	414438.057	1932169.47	726	413932.213	1932251.58
155	414176.774	1932238.4	441	414439.486	1932170.22	727	413933.049	1932247.53
156	414177.891	1932238.32	442	414441.028	1932170.46	728	413932.436	1932243.2
157	414179.008	1932238.25	443	414442.425	1932170.75	729	413932.612	1932242.06
158	414180.124	1932238.17	444	414442.551	1932170.78	730	413932.963	1932241.06
159	414181.03	1932238.11	445	414444.055	1932171.19	731	413931.83	1932238.88
160	414181.238	1932238.09	446	414445.707	1932171.18	732	413932.514	1932236.87
161	414182.344	1932237.99	447	414447.226	1932171.61	733	413933.252	1932234.9
162	414183.611	1932238.17	448	414448.484	1932172.7	734	413934.249	1932232.5
163	414184.934	1932238.44	449	414449.66	1932173.52	735	413934.846	1932231.06
164	414186.223	1932238.66	450	414451.125	1932174.42	736	413936.253	1932228.34
165	414187.373	1932238.64	451	414452.851	1932174.42	737	413938.662	1932223.87
166	414188.407	1932238.42	452	414453.915	1932175.76	738	413940.837	1932220.49
167	414188.632	1932238.39	453	414455.066	1932176.87	739	413943.654	1932216.34
168	414189.43	1932238.19	454	414456.042	1932177.78	740	413944.015	1932215.65
169	414190.441	1932237.93	455	414456.213	1932177.94	741	413944.126	1932215.43
170	414191.346	1932237.5	456	414457.303	1932179.07	742	413944.591	1932214.53

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
171	414192.295	1932237.14	457	414458.325	1932180.27	743	413945.092	1932213.65
172	414193.325	1932236.92	458	414459.48	1932181.25	744	413945.593	1932212.77
173	414194.228	1932236.48	459	414461.001	1932181.72	745	413946.093	1932211.89
174	414195.043	1932236.04	460	414462.5	1932182.28	746	413946.594	1932211.01
175	414195.889	1932235.36	461	414462.724	1932182.44	747	413947.095	1932210.13
176	414196.691	1932234.75	462	414463.691	1932183.23	748	413947.536	1932209.2
177	414197.541	1932234.22	463	414464.683	1932184.42	749	413948.03	1932208.32
178	414198.411	1932233.73	464	414462.338	1932189.16	750	413948.616	1932207.5
179	414199.28	1932233.23	465	414461.229	1932192.27	751	413949.259	1932206.74
180	414200.15	1932232.74	466	414462.55	1932193.01	752	413949.902	1932205.97
181	414201.019	1932232.24	467	414462.554	1932193	753	413950.545	1932205.21
182	414201.888	1932231.75	468	414463.09	1932193.25	754	413951.188	1932204.44
183	414202.758	1932231.26	469	414464.561	1932192.77	755	413951.832	1932203.67
184	414203.627	1932230.76	470	414466.096	1932193.25	756	413952.475	1932202.91
185	414204.496	1932230.27	471	414467.329	1932194.03	757	413953.026	1932202.07
186	414205.364	1932229.77	472	414468.542	1932194.85	758	413953.537	1932201.2
187	414206.227	1932229.26	473	414470.718	1932194.99	759	413954.048	1932200.32
188	414207.083	1932228.75	474	414472.214	1932195.45	760	413955.016	1932199.82
189	414207.936	1932228.23	475	414472.373	1932195.52	761	413956.684	1932199.87
190	414208.784	1932227.69	476	414473.427	1932196	762	413957.547	1932199.28
191	414209.625	1932227.15	477	414474.456	1932196.5	763	413957.971	1932198.34
192	414210.399	1932226.5	478	414474.68	1932197.56	764	413958.656	1932197.6
193	414211.17	1932225.84	479	414474.904	1932198.63	765	413959.454	1932196.96
194	414211.751	1932224.85	480	414475.175	1932199.66	766	413960.252	1932196.32
195	414212.333	1932223.87	481	414475.614	1932200.58	767	413961.049	1932195.67
196	414212.914	1932222.89	482	414476.017	1932201.52	768	413961.847	1932195.03
197	414213.67	1932222.21	483	414476.421	1932202.46	769	413962.709	1932194.44
198	414214.01	1932222.06	484	414476.747	1932203.45	770	413962.737	1932194.43
199	414214.594	1932221.8	485	414476.762	1932203.99	771	413963.729	1932193.97
200	414215.355	1932221.13	486	414476.781	1932204.65	772	413964.75	1932193.51
201	414215.895	1932220.07	487	414476.816	1932205.85	773	413965.22	1932193.06
202	414216.441	1932219.03	488	414477.019	1932206.93	774	413965.22	1932193.06
203	414217.101	1932218.19	489	414477.228	1932208	775	413965.483	1932192.81
204	414217.709	1932217.25	490	414477.454	1932209.07	776	413965.942	1932191.9
205	414217.649	1932215.74	491	414477.823	1932210.03	777	413966.452	1932191.03
206	414217.626	1932215.14	492	414478.228	1932210.79	778	413967.243	1932190.38
207	414217.543	1932213.04	493	414478.285	1932210.93	779	413967.582	1932190.1
208	414217.459	1932210.94	494	414478.663	1932211.89	780	413967.994	1932189.7
209	414217.376	1932208.83	495	414479.033	1932212.85	781	413968.659	1932188.95
210	414217.486	1932207.05	496	414479.403	1932213.81	782	413969.324	1932188.2
211	414217.012	1932204.29	497	414479.772	1932214.78	783	413970.515	1932187.87
212	414217.756	1932203.58	498	414480.142	1932215.74	784	413971.708	1932187.55
213	414217.806	1932203.53	499	414480.512	1932216.7	785	413971.912	1932186.43
214	414218.456	1932202.8	500	414480.604	1932216.94	786	413971.928	1932185.38
215	414219.035	1932201.81	501	414480.867	1932217.68	787	413971.929	1932185.16
216	414219.613	1932200.83	502	414481.432	1932218.5	788	413971.936	1932183.89
217	414220.028	1932200.12	503	414482.038	1932219.3	789	413971.944	1932182.62
218	414220.248	1932199.71	504	414482.652	1932220.09	790	413971.951	1932181.35
219	414221.053	1932198.25	505	414483.312	1932220.85	791	413971.653	1932179.83
220	414221.896	1932196.8	506	414483.972	1932221.6	792	413971.179	1932178.17
221	414222.778	1932195.37	507	414484.632	1932222.36	793	413971.235	1932176.94
222	414222.825	1932195.29	508	414485.252	1932223.15	794	413971.517	1932175.88
223	414223.7	1932193.95	509	414485.792	1932223.99	795	413971.799	1932174.83
224	414224.661	1932192.54	510	414486.324	1932224.84	796	413972.081	1932173.78
225	414225.662	1932191.16	511	414486.849	1932225.68	797	413972.202	1932173.32
226	414226.058	1932190.63	512	414487.387	1932226.54	798	413972.474	1932172.24
227	414226.703	1932189.79	513	414487.919	1932227.39	799	413972.979	1932170.32
228	414227.985	1932188.93	514	414488.451	1932228.23	800	413973.522	1932168.38
229	414229.742	1932189.23	515	414488.982	1932229.08	801	413974.106	1932166.41
230	414230.989	1932189.47	516	414489.235	1932229.97	802	413974.731	1932164.41
231	414231.474	1932189.56	517	414489.967	1932230.84	803	413975.236	1932162.87
232	414233.073	1932189.6	518	414491.074	1932231.28	804	413975.4	1932162.38
233	414233.965	1932189.61	519	414491.729	1932232.04	805	413976.246	1932160.47
234	414234.646	1932189.63	520	414492.332	1932232.84	806	413977.607	1932159.11

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
235	414236.213	1932189.7	521	414492.687	1932233.31	807	413978.692	1932157.38
236	414236.862	1932189.74	522	414492.943	1932233.63	808	413979.299	1932154.96
237	414237.771	1932189.8	523	414493.565	1932234.42	809	413980.229	1932152.85
238	414239.319	1932189.93	524	414494.187	1932235.2	810	413980.42	1932152.79
239	414240.858	1932190.11	525	414494.839	1932235.97	811	413982.282	1932152.29
240	414241.931	1932189.97	526	414495.417	1932236.78	812	413984.411	1932151.92
241	414242.233	1932189.7	527	414495.793	1932237.74	813	413984.939	1932151.87
242	414243.451	1932188.63	528	414496.221	1932238.66	814	413984.939	1932151.87
243	414244.705	1932187.6	529	414496.697	1932239.29	815	413986.585	1932151.71
244	414246.005	1932186.67	530	414496.762	1932239.33	816	413990.304	1932150.41
245	414246.112	1932186.59	531	414497.045	1932239.51	817	413994.038	1932149.3
246	414246.268	1932186.49	532	414497.307	1932239.7	818	413997.815	1932148.45
247	414246.268	1932186.49	533	414497.538	1932239.91	819	414001.258	1932147.91
248	414247.331	1932185.76	534	414497.701	1932240.09	820	414005.416	1932147.55
249	414248.682	1932184.88	535	414497.778	1932240.11	821	414007.214	1932147.12
250	414250.06	1932184.03	536	414498.114	1932240.18	822	414009.623	1932149.33
251	414250.615	1932183.51	537	414498.414	1932240.28	823	414012.635	1932152.79
252	414251.19	1932183.4	538	414498.684	1932240.4	824	414016.158	1932156.84
253	414252.174	1932183.22	539	414498.882	1932240.52	825	414020.288	1932162.13
254	414253.155	1932183.01	540	414498.958	1932240.51	826	414021.258	1932163.31
255	414254.143	1932182.86	541	414499.292	1932240.5	827	414024.035	1932165.63
256	414254.209	1932182.85	542	414499.594	1932240.51	828	414025.335	1932165.99
257	414255.135	1932182.73	543	414499.872	1932240.55	829	414026.396	1932165.87
258	414256.139	1932182.68	544	414500.06	1932240.6	830	414028.439	1932164.55
259	414257.231	1932183.27	545	414500.38	1932240.73	831	414030.837	1932163.28
260	414258.301	1932183.68	546	414500.638	1932240.82	832	414033.856	1932163.13
261	414259.356	1932184	547	414500.9	1932240.91	833	414035.464	1932162.79
262	414260.41	1932184.31	548	414501.294	1932241.12	834	414038.119	1932162.35
263	414260.849	1932184.44	549	414501.718	1932241.28	835	414040.428	1932162.1
264	414261.465	1932184.62	550	414502.013	1932241.38	836	414043.563	1932161.95
265	414262.52	1932184.94	551	414502.319	1932241.46	837	414045.52	1932162.4
266	414263.656	1932185.83	552	414502.634	1932241.53	838	414047.25	1932163.56
267	414264.777	1932186.6	553	414502.989	1932241.73	839	414049.921	1932165.06
268	414265.92	1932187.54	554	414503.37	1932241.91	840	414052.602	1932166.53
269	414267.137	1932188.99	555	414503.761	1932242.03	841	414054.841	1932167.72
270	414267.987	1932189.53	556	414504.145	1932242.07	842	414055.625	1932168.14
271	414269.332	1932190.22	557	414504.541	1932242.09	843	414056.227	1932168.33
272	414270.421	1932190.78	558	414504.949	1932242.09	844	414058.203	1932168.71
273	414271.511	1932191.33	559	414505.399	1932242.13	845	414061.93	1932170.19
274	414272.6	1932191.89	560	414506.016	1932242.4	846	414063.598	1932171.54
275	414273.689	1932192.45	561	414507.422	1932245.83	847	414065.244	1932172.97
276	414274.778	1932193	562	414506.491	1932250.07	848	414067.078	1932173.8
277	414275.867	1932193.56	563	414503.229	1932252.29	849	414068.927	1932176.36
278	414276.957	1932194.12	564	414499.094	1932252.75	850	414069.922	1932178.06
279	414278.046	1932194.67	565	414496.532	1932250.19	851	414071.061	1932179.42
280	414279.135	1932195.23	566	414484.459	1932239.78	852	414072.244	1932180.65
281	414280.178	1932195.46	567	414479.436	1932233.36	853	414073.125	1932181.18
282	414281.2	1932195.54	568	414473.091	1932226.75	854	414074.158	1932181.05
283	414282.222	1932195.63	569	414470.456	1932222.72	855	414075.326	1932180.86
284	414283.244	1932195.71	570	414466.916	1932216.22	856	414076.953	1932180.7
285	414284.266	1932195.79	571	414464.198	1932211.61	857	414078.712	1932180.52
286	414285.287	1932195.87	572	414457.671	1932204.56			

Área 12,464.93m² (1.25 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.42. Coordenadas polígono de desmonte km 46+068 al 46+195. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413941.848	1932267.33	62	413914.091	1932271.41	123	413979.285	1932224.28
2	413941.269	1932268.15	63	413914.804	1932271.22	124	413978.726	1932225.11
3	413940.659	1932268.94	64	413915.478	1932271.08	125	413978.181	1932225.96
4	413940.049	1932269.73	65	413915.559	1932271.05	126	413977.648	1932226.81
5	413939.466	1932270.55	66	413916.243	1932270.77	127	413977.099	1932227.65
6	413938.885	1932271.36	67	413917.055	1932270.6	128	413976.533	1932228.48

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
7	413938.303	1932272.18	68	413917.618	1932270.18	129	413975.966	1932229.31
8	413938.194	1932272.33	69	413918.133	1932269.7	130	413975.4	1932230.13
9	413937.719	1932272.99	70	413918.724	1932269.28	131	413974.834	1932230.96
10	413937.021	1932273.71	71	413918.864	1932269.2	132	413974.291	1932231.81
11	413936.447	1932274.53	72	413919.513	1932268.71	133	413973.761	1932232.66
12	413935.883	1932275.36	73	413920.255	1932268.02	134	413973.212	1932233.5
13	413935.318	1932276.19	74	413920.961	1932267.3	135	413972.663	1932234.35
14	413934.754	1932277.02	75	413921.656	1932266.58	136	413972.115	1932235.19
15	413934.19	1932277.85	76	413921.866	1932266.36	137	413971.566	1932236.03
16	413933.691	1932278.73	77	413923.335	1932266.31	138	413971.018	1932236.87
17	413933.132	1932279.57	78	413929.168	1932264.5	139	413970.469	1932237.71
18	413932.631	1932280.17	79	413935.261	1932262.75	140	413969.883	1932238.52
19	413932.461	1932280.35	80	413939.473	1932260.42	141	413969.231	1932239.28
20	413931.656	1932281.2	81	413942.584	1932257.24	142	413968.579	1932240.04
21	413930.899	1932282.09	82	413950.114	1932251.59	143	413967.928	1932240.8
22	413930.142	1932282.97	83	413969.244	1932232.98	144	413967.276	1932241.56
23	413929.368	1932283.84	84	413975.083	1932222.59	145	413966.624	1932242.32
24	413928.562	1932284.69	85	413978.193	1932216.57	146	413965.971	1932243.08
25	413928.457	1932284.78	86	413984.291	1932207.55	147	413965.319	1932243.84
26	413927.672	1932285.45	87	413988.568	1932204.57	148	413964.667	1932244.6
27	413926.712	1932286.12	88	413993.377	1932203.01	149	413964.014	1932245.36
28	413925.73	1932286.76	89	414000.291	1932201.51	150	413963.363	1932246.11
29	413924.739	1932287.37	90	413999.51	1932202.04	151	413962.707	1932246.87
30	413923.738	1932287.96	91	413998.583	1932202.58	152	413962.045	1932247.62
31	413923.282	1932288.22	92	413997.644	1932203.11	153	413961.359	1932248.35
32	413922.769	1932288.58	93	413996.704	1932203.64	154	413960.648	1932249.07
33	413921.882	1932289.33	94	413995.764	1932204.16	155	413959.936	1932249.78
34	413921.739	1932289.42	95	413995.602	1932204.26	156	413959.225	1932250.49
35	413920.217	1932287.58	96	413994.844	1932204.71	157	413958.501	1932251.19
36	413917.092	1932284.33	97	413994.043	1932205.35	158	413957.748	1932251.87
37	413911.688	1932280.94	98	413993.242	1932205.99	159	413956.981	1932252.54
38	413902.392	1932279.12	99	413992.442	1932206.63	160	413956.215	1932253.21
39	413902.755	1932278.91	100	413991.641	1932207.27	161	413955.448	1932253.87
40	413903.33	1932278.23	101	413990.84	1932207.91	162	413954.681	1932254.54
41	413903.725	1932277.78	102	413990.398	1932208.29	163	413953.915	1932255.21
42	413903.861	1932277.48	103	413990.079	1932208.59	164	413953.148	1932255.88
43	413904.306	1932276.53	104	413989.318	1932209.26	165	413952.382	1932256.54
44	413904.728	1932275.66	105	413988.544	1932209.92	166	413951.639	1932257.23
45	413905.134	1932274.86	106	413987.821	1932210.62	167	413950.92	1932257.94
46	413905.502	1932274.05	107	413987.235	1932211.43	168	413950.201	1932258.64
47	413906.109	1932273.95	108	413986.718	1932212.3	169	413949.482	1932259.35
48	413906.132	1932273.94	109	413986.155	1932213.09	170	413948.763	1932260.05
49	413906.719	1932273.84	110	413986.139	1932213.12	171	413948.04	1932260.76
50	413907.363	1932273.7	111	413985.56	1932213.93	172	413947.317	1932261.46
51	413907.935	1932273.56	112	413984.998	1932214.77	173	413946.595	1932262.16
52	413908.59	1932273.39	113	413984.5	1932215.65	174	413946.315	1932262.43
53	413909.147	1932273.22	114	413984.016	1932216.54	175	413945.869	1932262.86
54	413909.762	1932273.04	115	413983.533	1932217.43	176	413945.199	1932263.61
55	413910.388	1932272.87	116	413983.049	1932218.33	177	413944.58	1932264.39
56	413911.009	1932272.66	117	413982.56	1932219.22	178	413943.882	1932265.11
57	413911.632	1932272.45	118	413982.082	1932220.11	179	413943.184	1932265.84
58	413911.982	1932272.34	119	413981.522	1932220.95	180	413942.485	1932266.56
59	413912.247	1932272.21	120	413980.963	1932221.78	181	413941.972	1932267.16
60	413912.839	1932271.93	121	413980.403	1932222.61			
61	413913.441	1932271.65	122	413979.844	1932223.45			

Área 918.89m² (0.09 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.43. Coordenadas polígono de desmonte km 46+188 al 46+388. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413901.193	1932285.35	98	413736.582	1932302.37	195	413802.984	1932298.08
2	413909.013	1932287.83	99	413737.881	1932302.32	196	413803.942	1932297.73
3	413914.414	1932289.87	100	413739.063	1932302.43	197	413804.768	1932297.17

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
4	413915.382	1932292.77	101	413739.282	1932302.56	198	413805.485	1932296.41
5	413914.72	1932293.04	102	413739.944	1932302.92	199	413806.294	1932295.82
6	413913.684	1932293.44	103	413740.831	1932303.41	200	413807.241	1932295.45
7	413913.645	1932293.46	104	413741.719	1932303.89	201	413808.091	1932295.2
8	413912.58	1932293.9	105	413749.858	1932294.92	202	413808.227	1932295.16
9	413911.496	1932294.3	106	413750.853	1932295.26	203	413809.213	1932294.86
10	413910.383	1932294.61	107	413751.51	1932296.05	204	413810.168	1932294.51
11	413909.265	1932294.89	108	413752.146	1932296.86	205	413811.091	1932294.11
12	413908.141	1932295.14	109	413752.783	1932297.68	206	413812.014	1932293.7
13	413907.807	1932295.21	110	413753.42	1932298.49	207	413813.075	1932293.53
14	413907.012	1932295.37	111	413753.964	1932299.18	208	413814.126	1932293.35
15	413905.889	1932295.62	112	413754.019	1932299.23	209	413814.485	1932293.24
16	413904.766	1932295.9	113	413754.356	1932299.58	210	413815.118	1932293.06
17	413903.626	1932296.07	114	413754.71	1932299.91	211	413815.967	1932292.53
18	413902.481	1932296.21	115	413755.053	1932300.27	212	413816.815	1932292
19	413901.758	1932296.29	116	413755.392	1932300.65	213	413817.669	1932291.48
20	413901.333	1932296.33	117	413755.727	1932301.05	214	413818.543	1932290.99
21	413900.179	1932296.35	118	413755.789	1932301.13	215	413819.417	1932290.51
22	413899.026	1932296.34	119	413756.147	1932301.32	216	413820.284	1932290.02
23	413897.875	1932296.31	120	413756.579	1932301.56	217	413821.229	1932289.38
24	413896.725	1932296.3	121	413757.004	1932301.82	218	413822.097	1932288.63
25	413895.617	1932296.29	122	413757.423	1932302.1	219	413823.205	1932288.34
26	413895.58	1932296.29	123	413757.84	1932302.4	220	413824.325	1932288.09
27	413894.58	1932296.27	124	413758.056	1932302.56	221	413825.451	1932287.88
28	413893.581	1932296.21	125	413758.284	1932302.65	222	413826.5	1932287.52
29	413892.583	1932296.15	126	413758.75	1932302.84	223	413827.553	1932287.18
30	413891.585	1932296.09	127	413759.211	1932303.05	224	413828.597	1932286.83
31	413890.587	1932296.02	128	413759.67	1932303.29	225	413829.595	1932286.35
32	413889.588	1932295.98	129	413760.126	1932303.55	226	413830.624	1932285.95
33	413888.585	1932296	130	413760.552	1932303.86	227	413831.655	1932285.55
34	413887.583	1932296.03	131	413761.038	1932304.19	228	413832.696	1932285.18
35	413886.58	1932296.06	132	413761.517	1932304.47	229	413833.603	1932284.87
36	413886.016	1932296.07	133	413762.01	1932304.74	230	413833.748	1932284.83
37	413885.578	1932296.08	134	413762.516	1932304.97	231	413834.567	1932284.57
38	413884.58	1932296.02	135	413763.034	1932305.19	232	413834.807	1932284.5
39	413883.581	1932295.97	136	413763.562	1932305.37	233	413835.539	1932284.28
40	413882.582	1932295.93	137	413763.842	1932305.52	234	413835.874	1932284.19
41	413881.583	1932295.89	138	413764.092	1932305.68	235	413836.944	1932283.88
42	413880.584	1932295.84	139	413764.636	1932305.98	236	413838.017	1932283.56
43	413879.622	1932295.8	140	413765.196	1932306.33	237	413839.098	1932283.26
44	413879.585	1932295.8	141	413765.773	1932306.62	238	413840.165	1932282.82
45	413878.586	1932295.76	142	413766.393	1932307.39	239	413841.233	1932282.26
46	413877.586	1932295.72	143	413767.277	1932310.83	240	413842.321	1932281.73
47	413876.585	1932295.71	144	413768.028	1932311.37	241	413843.428	1932281.23
48	413875.588	1932295.64	145	413768.168	1932311.3	242	413844.555	1932280.76
49	413875.275	1932295.62	146	413768.692	1932311.03	243	413845.701	1932280.32
50	413874.59	1932295.58	147	413769.345	1932310.7	244	413846.863	1932279.91
51	413873.591	1932295.52	148	413770.013	1932310.52	245	413848.042	1932279.54
52	413873.228	1932295.51	149	413770.738	1932310.61	246	413849.227	1932279.47
53	413872.592	1932295.48	150	413771.476	1932310.7	247	413850.036	1932279.56
54	413871.592	1932295.45	151	413771.883	1932310.75	248	413850.347	1932279.61
55	413870.593	1932295.41	152	413772.21	1932310.72	249	413851.34	1932279.77
56	413869.589	1932295.47	153	413772.928	1932310.66	250	413852.343	1932279.74
57	413869.367	1932295.48	154	413773.657	1932310.59	251	413853.357	1932279.49
58	413856.472	1932292.58	155	413774.396	1932310.54	252	413854.37	1932279.24
59	413839.638	1932286.71	156	413775.147	1932310.48	253	413855.381	1932279.05
60	413833.45	1932287.19	157	413775.816	1932310.44	254	413856.474	1932278.93
61	413826.469	1932288.25	158	413775.904	1932310.41	255	413857.395	1932278.82
62	413823.474	1932289.67	159	413776.611	1932310.2	256	413858.397	1932278.79
63	413819.533	1932292.11	160	413777.325	1932309.99	257	413859.388	1932279
64	413811.951	1932297.6	161	413778.048	1932309.79	258	413860.38	1932279.2
65	413804.188	1932303.75	162	413778.781	1932309.58	259	413861.371	1932279.4
66	413799.577	1932307.06	163	413779.524	1932309.38	260	413862.37	1932279.44
67	413796.569	1932309.63	164	413779.681	1932309.34	261	413863.063	1932279.33

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
68	413792.273	1932312.35	165	413780.401	1932309	262	413863.381	1932279.24
69	413787.308	1932315.81	166	413781.311	1932308.58	263	413864.396	1932278.97
70	413783.446	1932318.18	167	413782.221	1932308.15	264	413865.394	1932279.02
71	413776.194	1932322.71	168	413783.131	1932307.73	265	413866.386	1932279.21
72	413774.211	1932324.22	169	413784.041	1932307.3	266	413867.376	1932279.44
73	413770.8	1932325.5	170	413784.95	1932306.87	267	413868.361	1932279.77
74	413767.186	1932327.09	171	413785.86	1932306.45	268	413869.38	1932279.41
75	413762.031	1932327.93	172	413786.769	1932306.02	269	413869.571	1932279.33
76	413761.888	1932327.91	173	413787.693	1932305.62	270	413870.399	1932279.05
77	413760.789	1932327.48	174	413788.404	1932305.23	271	413871.416	1932278.73
78	413759.652	1932327.49	175	413788.575	1932305.14	272	413872.433	1932278.41
79	413758.496	1932327.57	176	413789.467	1932304.69	273	413873.433	1932278.43
80	413757.331	1932327.63	177	413790.359	1932304.23	274	413874.07	1932278.45
81	413756.179	1932327.55	178	413791.251	1932303.77	275	413874.433	1932278.46
82	413755.19	1932326.74	179	413792.163	1932303.35	276	413875.433	1932278.48
83	413755.048	1932326.62	180	413793.148	1932303.05	277	413876.12	1932278.5
84	413754.128	1932326.33	181	413794.132	1932302.75	278	413876.433	1932278.5
85	413754.438	1932326.35	182	413794.337	1932302.69	279	413877.433	1932278.53
86	413750.522	1932324.46	183	413795.046	1932302.34	280	413878.434	1932278.55
87	413746.904	1932322.19	184	413795.976	1932301.94	281	413879.434	1932278.57
88	413742.796	1932319.33	185	413796.768	1932301.59	282	413880.432	1932278.63
89	413739.463	1932315.69	186	413796.892	1932301.53	283	413880.469	1932278.63
90	413735.154	1932309.43	187	413797.796	1932301.09	284	413881.432	1932278.65
91	413732.596	1932304.63	188	413798.7	1932300.66	285	413882.428	1932278.76
92	413730.723	1932300.35	189	413799.535	1932300.1	286	413883.422	1932278.91
93	413731.317	1932301.02	190	413799.993	1932299.68	287	413884.415	1932279.07
94	413731.976	1932301.79	191	413800.293	1932299.42	288	413885.371	1932279.22
95	413732.86	1932302.3	192	413801.064	1932298.76	289	413891.027	1932282.56
96	413733.877	1932302.62	193	413802.019	1932298.41			
97	413735.262	1932302.45	194	413802.373	1932298.3			

Area 2,116.19m² (0.21 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.44. Coordenadas polígono de desmonte km 46+414 al 46+638. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413628.794	1932250.77	114	413653.052	1932275.15	227	413606.808	1932165.05
2	413629.307	1932251.57	115	413649.884	1932274.77	228	413607.981	1932165.98
3	413629.876	1932252.34	116	413645.8	1932274.66	229	413609.129	1932166.93
4	413630.343	1932252.9	117	413640.898	1932275.07	230	413610.256	1932167.92
5	413630.672	1932253.27	118	413636.623	1932275.15	231	413610.999	1932168.59
6	413631.007	1932253.63	119	413632.616	1932275.45	232	413611.36	1932168.93
7	413631.34	1932254.03	120	413629.104	1932276.41	233	413612.17	1932170.06
8	413631.677	1932254.45	121	413624.066	1932276.56	234	413612.873	1932171.23
9	413632.019	1932254.88	122	413620.063	1932276.35	235	413613.541	1932172.43
10	413632.369	1932255.34	123	413619.721	1932276.18	236	413613.698	1932172.72
11	413632.584	1932255.63	124	413618.968	1932275.84	237	413614.187	1932173.64
12	413632.75	1932255.76	125	413618.693	1932275.71	238	413609.122	1932176.45
13	413633.17	1932256.1	126	413617.671	1932275.22	239	413610.655	1932177.24
14	413633.596	1932256.46	127	413616.657	1932274.71	240	413610.758	1932177.33
15	413634.034	1932256.81	128	413615.653	1932274.17	241	413612.751	1932178.16
16	413634.497	1932257.12	129	413614.706	1932273.54	242	413616.641	1932178.58
17	413634.935	1932257.42	130	413613.782	1932272.88	243	413617.907	1932179.1
18	413634.968	1932257.44	131	413612.876	1932272.19	244	413618.408	1932179.58
19	413635.473	1932257.63	132	413611.933	1932271.56	245	413619.582	1932180.74
20	413635.992	1932257.76	133	413611.089	1932270.79	246	413620.741	1932181.93
21	413636.518	1932257.85	134	413610.375	1932270.13	247	413621.021	1932182.23
22	413637.045	1932257.97	135	413610.259	1932270.02	248	413621.455	1932182.91
23	413637.573	1932258.09	136	413609.444	1932269.23	249	413621.846	1932183.7
24	413637.715	1932258.13	137	413608.659	1932268.41	250	413621.919	1932183.84
25	413638.454	1932258.06	138	413607.865	1932267.6	251	413622.383	1932184.77
26	413639.451	1932258.13	139	413607.091	1932266.77	252	413622.847	1932185.7
27	413640.447	1932258.23	140	413606.335	1932265.93	253	413623.312	1932186.63
28	413641.443	1932258.32	141	413605.555	1932264.92	254	413623.828	1932187.55

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
29	413642.439	1932258.41	142	413605.383	1932263	255	413623.993	1932188.53
30	413643.439	1932258.45	143	413604.505	1932258.46	256	413624.493	1932189.46
31	413644.44	1932258.46	144	413604.277	1932245.13	257	413624.755	1932189.65
32	413645.425	1932258.73	145	413602.786	1932233.47	258	413625.568	1932190.27
33	413646.406	1932259.06	146	413598.661	1932222.97	259	413626.642	1932191.08
34	413647.331	1932259.37	147	413595.869	1932218.99	260	413627.717	1932191.89
35	413648.371	1932259.67	148	413589.956	1932213.25	261	413627.828	1932192.89
36	413649.376	1932259.62	149	413589.583	1932212.5	262	413627.527	1932193.96
37	413650.381	1932259.57	150	413589.074	1932211.58	263	413627.226	1932195.04
38	413651.388	1932259.5	151	413588.526	1932210.66	264	413627.032	1932195.73
39	413652.395	1932259.41	152	413587.997	1932209.75	265	413626.917	1932196.12
40	413653.403	1932259.32	153	413587.469	1932208.83	266	413626.597	1932197.2
41	413653.673	1932259.3	154	413586.941	1932207.91	267	413626.276	1932198.28
42	413654.417	1932259.14	155	413586.472	1932206.99	268	413625.956	1932199.36
43	413655.434	1932258.91	156	413586.143	1932206.03	269	413625.635	1932200.44
44	413656.356	1932258.68	157	413585.961	1932205.05	270	413625.315	1932201.52
45	413656.452	1932258.66	158	413585.778	1932204.07	271	413624.994	1932202.6
46	413657.471	1932258.4	159	413585.713	1932203.72	272	413624.631	1932203.69
47	413658.494	1932258.08	160	413585.509	1932203.1	273	413624.123	1932204.81
48	413659.518	1932257.74	161	413585.128	1932202.15	274	413623.536	1932205.94
49	413660.202	1932257.51	162	413584.756	1932201.21	275	413622.766	1932207.1
50	413660.542	1932257.4	163	413584.383	1932200.26	276	413621.825	1932208.3
51	413661.559	1932257.16	164	413584.011	1932199.31	277	413620.885	1932209.5
52	413662.512	1932257.92	165	413583.757	1932198.35	278	413619.68	1932210.76
53	413662.894	1932258.3	166	413583.633	1932197.6	279	413618.768	1932211.95
54	413663.454	1932258.86	167	413583.591	1932197.36	280	413617.901	1932213.14
55	413664.395	1932259.8	168	413583.419	1932196.37	281	413617.035	1932214.32
56	413665.337	1932260.74	169	413583.055	1932195.43	282	413616.168	1932215.51
57	413666.309	1932261.2	170	413582.712	1932194.47	283	413615.302	1932216.69
58	413667.303	1932261.33	171	413582.641	1932193.47	284	413614.841	1932217.8
59	413668.296	1932261.47	172	413582.757	1932192.43	285	413615.491	1932218.69
60	413669.29	1932261.6	173	413582.891	1932191.22	286	413615.89	1932219.24
61	413670.275	1932261.86	174	413582.995	1932190.34	287	413616.053	1932219.6
62	413671.301	1932261.49	175	413583.133	1932189.35	288	413616.268	1932220.58
63	413672.32	1932261.23	176	413583.116	1932188.41	289	413616.484	1932221.56
64	413673.338	1932260.97	177	413583.044	1932187.5	290	413616.729	1932222.53
65	413674.357	1932260.71	178	413582.999	1932187.11	291	413617.127	1932223.47
66	413675.377	1932260.44	179	413582.927	1932186.59	292	413617.525	1932224.41
67	413675.791	1932260.32	180	413582.792	1932185.69	293	413617.925	1932225.36
68	413676.408	1932259.99	181	413582.618	1932184.8	294	413618.771	1932226.21
69	413677.451	1932259.35	182	413582.602	1932184.72	295	413619.734	1932227.04
70	413678.493	1932258.74	183	413582.425	1932183.91	296	413620.698	1932227.87
71	413679.522	1932258.32	184	413582.233	1932183.02	297	413621.661	1932228.71
72	413680.544	1932258	185	413582.095	1932182.34	298	413622.101	1932229.64
73	413681.567	1932257.69	186	413582.057	1932182.12	299	413622.307	1932230.62
74	413682.683	1932257.28	187	413581.872	1932181.23	300	413622.392	1932231.02
75	413684.115	1932256.99	188	413581.684	1932180.37	301	413622.523	1932231.6
76	413685.579	1932256.99	189	413581.845	1932177.51	302	413622.748	1932232.57
77	413687.043	1932257.05	190	413580.52	1932169.01	303	413622.972	1932233.55
78	413688.499	1932257.18	191	413579.54	1932164.75	304	413623.274	1932234.51
79	413689.933	1932257.47	192	413580.369	1932159.56	305	413623.601	1932235.46
80	413691.309	1932258.05	193	413581.139	1932149.43	306	413623.794	1932236.44
81	413692.66	1932258.68	194	413580.791	1932145.88	307	413623.874	1932237.45
82	413693.945	1932259.54	195	413584.341	1932145.03	308	413623.972	1932238.44
83	413695.156	1932260.58	196	413593.849	1932141.04	309	413624.161	1932239.43
84	413696.309	1932261.73	197	413593.347	1932142.45	310	413624.349	1932240.41
85	413697.414	1932262.91	198	413592.845	1932143.86	311	413624.485	1932240.79
86	413698.436	1932264.24	199	413592.495	1932144.84	312	413624.596	1932241.16
87	413699.299	1932265.52	200	413592.329	1932145.27	313	413624.684	1932241.54
88	413699.387	1932265.65	201	413591.781	1932146.7	314	413624.751	1932241.93
89	413700.629	1932266.1	202	413592.014	1932147.71	315	413624.797	1932242.33
90	413700.653	1932266.11	203	413593.229	1932148.19	316	413624.809	1932242.47
91	413701.968	1932266.44	204	413594.444	1932148.67	317	413624.955	1932242.69
92	413702.042	1932266.47	205	413595.417	1932149.29	318	413625.158	1932243.03

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
93	413703.296	1932266.76	206	413596.239	1932149.98	319	413625.339	1932243.38
94	413704.643	1932267.07	207	413596.318	1932150.05	320	413625.499	1932243.73
95	413705.959	1932267.46	208	413597.06	1932150.67	321	413625.633	1932244.1
96	413707.237	1932267.95	209	413597.882	1932151.36	322	413625.705	1932244.36
97	413708.498	1932268.49	210	413598.704	1932152.06	323	413625.791	1932244.46
98	413709.804	1932268.95	211	413599.526	1932152.75	324	413626.047	1932244.76
99	413711.09	1932269.47	212	413600.348	1932153.44	325	413626.282	1932245.07
100	413711.9	1932270.78	213	413601.12	1932154.16	326	413626.474	1932245.41
101	413712.683	1932272.08	214	413601.369	1932154.6	327	413626.557	1932245.82
102	413713.427	1932273.39	215	413601.62	1932155.03	328	413626.627	1932246.25
103	413714.124	1932274.71	216	413602.12	1932155.9	329	413626.659	1932246.46
104	413714.179	1932276.87	217	413602.168	1932155.98	330	413626.805	1932247.11
105	413711.839	1932282.04	218	413602.799	1932156.96	331	413626.954	1932247.52
106	413711.856	1932282.13	219	413603.456	1932158.08	332	413627.214	1932248.11
107	413712.115	1932283.63	220	413603.929	1932158.94	333	413627.616	1932248.87
108	413707.251	1932283.75	221	413604.07	1932159.21	334	413627.959	1932249.43
109	413698.044	1932282.64	222	413604.622	1932160.38	335	413628.202	1932249.8
110	413681.238	1932281.6	223	413604.993	1932161.63	336	413628.237	1932249.85
111	413673.604	1932279.73	224	413605.138	1932162.17	337	413628.449	1932250.17
112	413663.026	1932277.33	225	413605.316	1932162.89			
113	413660.087	1932276.87	226	413605.645	1932164.15			

Área 5,092.27m² (0.51 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.45. Coordenadas polígono de desmonte km 46+632 al 46+782. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413539.863	1932084.93	63	413571.962	1932155.89	125	413482.741	1932090.12
2	413540.55	1932085.06	64	413571.623	1932155.28	126	413481.836	1932089.69
3	413540.604	1932087.61	65	413571.138	1932154.4	127	413480.931	1932089.26
4	413540.589	1932090.4	66	413570.653	1932153.53	128	413480.041	1932088.79
5	413540.582	1932091.69	67	413570.157	1932152.66	129	413479.163	1932088.29
6	413540.586	1932093.5	68	413569.68	1932151.78	130	413478.284	1932087.79
7	413540.544	1932096.7	69	413569.228	1932150.89	131	413477.405	1932087.29
8	413541.112	1932098.25	70	413568.777	1932150	132	413476.533	1932086.77
9	413542.251	1932098.5	71	413568.269	1932149.14	133	413475.667	1932086.24
10	413543.346	1932098.86	72	413567.747	1932148.28	134	413474.798	1932085.72
11	413543.835	1932099.07	73	413567.266	1932147.4	135	413473.818	1932085.13
12	413544.373	1932099.37	74	413566.784	1932146.53	136	413473.068	1932084.13
13	413545.143	1932100.33	75	413566.299	1932145.58	137	413467.033	1932075.08
14	413545.834	1932101.39	76	413565.402	1932138.64	138	413459.426	1932066.77
15	413546.562	1932102.34	77	413565.046	1932135.17	139	413460.79	1932066.58
16	413547.561	1932102.85	78	413562.761	1932127.64	140	413461.966	1932066.32
17	413548.011	1932103.1	79	413558.275	1932120.29	141	413463.141	1932066.06
18	413548.544	1932103.38	80	413552.758	1932112.29	142	413464.57	1932065.15
19	413549.653	1932103.75	81	413546.07	1932104.53	143	413465.911	1932064.46
20	413551.715	1932102.88	82	413540.018	1932099.37	144	413467.359	1932063.5
21	413553.606	1932102.36	83	413536.904	1932099.19	145	413468.421	1932063.53
22	413555.453	1932102.01	84	413532.276	1932097.5	146	413469.374	1932063.84
23	413556.312	1932101.87	85	413527.292	1932097.32	147	413470.327	1932064.14
24	413557.334	1932101.71	86	413522.131	1932099.81	148	413471.385	1932064.18
25	413558.527	1932101.56	87	413518.991	1932101.04	149	413472.486	1932064.11
26	413559.173	1932101.55	88	413517.445	1932102.19	150	413473.764	1932063.59
27	413559.807	1932102.38	89	413516.655	1932102.24	151	413475.232	1932062.57
28	413559.987	1932102.57	90	413515.576	1932102.26	152	413476.462	1932062.17
29	413560.685	1932103.7	91	413514.53	1932102.19	153	413477.566	1932062.09
30	413560.984	1932105.2	92	413513.495	1932102.12	154	413478.671	1932062.01
31	413561.042	1932106.87	93	413512.438	1932102.05	155	413479.775	1932061.93
32	413561.008	1932108.56	94	413511.392	1932101.98	156	413480.882	1932061.85
33	413560.925	1932109.9	95	413510.346	1932101.91	157	413481.992	1932061.75
34	413561.178	1932110.01	96	413509.352	1932101.7	158	413483.101	1932061.66
35	413562.368	1932110.58	97	413508.406	1932101.38	159	413484.21	1932061.57
36	413563.346	1932111.34	98	413507.46	1932101.05	160	413485.319	1932061.48
37	413564.288	1932112.15	99	413506.514	1932100.73	161	413486.427	1932061.39

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
38	413565.191	1932113.01	100	413505.542	1932100.46	162	413487.535	1932061.3
39	413565.876	1932113.71	101	413504.568	1932100.21	163	413488.643	1932061.21
40	413565.92	1932113.99	102	413503.595	1932099.95	164	413489.744	1932061.14
41	413566.003	1932115.39	103	413502.621	1932099.7	165	413490.746	1932061.32
42	413566.014	1932116.81	104	413501.67	1932099.38	166	413491.79	1932061.4
43	413565.956	1932118.23	105	413500.748	1932099	167	413492.839	1932061.46
44	413565.864	1932119.62	106	413499.825	1932098.61	168	413493.887	1932061.52
45	413566.198	1932120.55	107	413498.911	1932098.2	169	413494.935	1932061.59
46	413567.056	1932121.4	108	413498.039	1932097.68	170	413495.983	1932061.65
47	413568.098	1932121.97	109	413497.168	1932097.17	171	413496.96	1932061.9
48	413569.14	1932122.55	110	413496.297	1932096.65	172	413497.929	1932062.17
49	413570.068	1932123.18	111	413495.426	1932096.13	173	413498.885	1932062.47
50	413570.744	1932123.95	112	413494.554	1932095.61	174	413499.753	1932062.99
51	413571.419	1932124.73	113	413493.683	1932095.09	175	413500.662	1932063.42
52	413572.028	1932125.53	114	413492.761	1932094.71	176	413501.599	1932063.77
53	413572.627	1932126.35	115	413491.851	1932094.29	177	413502.503	1932064.2
54	413572.831	1932126.62	116	413490.959	1932093.82	178	413502.843	1932064.39
55	413573.225	1932127.16	117	413490.049	1932093.4	179	413508.007	1932069.24
56	413573.751	1932127.94	118	413489.132	1932093	180	413513.603	1932077.69
57	413575.279	1932135.34	119	413488.208	1932092.62	181	413515.413	1932080.32
58	413576.385	1932144.29	120	413487.297	1932092.2	182	413518.169	1932082.63
59	413575.887	1932149.98	121	413486.416	1932091.71	183	413522.558	1932083.51
60	413575.946	1932152.38	122	413485.535	1932091.22	184	413530.383	1932083.61
61	413574.233	1932155.36	123	413484.605	1932090.85			
62	413572.241	1932156.36	124	413483.666	1932090.5			

Área 2,356.53m² (0.24 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.46. Coordenadas polígono de desmonte km 46+775 al 46+818. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413455.088	1932068.6	22	413445.51	1932072.75	43	413427.826	1932065.8
2	413459.747	1932077.32	23	413444.578	1932072.38	44	413426.895	1932065.43
3	413462.798	1932081.19	24	413443.646	1932072.02	45	413425.965	1932065.06
4	413461.741	1932080.67	25	413442.714	1932071.66	46	413425.127	1932064.46
5	413460.857	1932080.18	26	413441.783	1932071.29	47	413424.101	1932064.34
6	413459.974	1932079.69	27	413440.851	1932070.93	48	413423.351	1932064.25
7	413459.09	1932079.21	28	413439.985	1932070.59	49	413423.05	1932064.21
8	413458.207	1932078.72	29	413438.989	1932070.2	50	413422.402	1932064.07
9	413457.32	1932078.24	30	413438.059	1932069.83	51	413426.807	1932062.34
10	413456.428	1932077.78	31	413437.128	1932069.47	52	413429.953	1932060.5
11	413455.531	1932077.32	32	413436.198	1932069.1	53	413431.92	1932060.41
12	413454.654	1932076.82	33	413435.268	1932068.73	54	413440.364	1932060.64
13	413453.88	1932076.05	34	413434.338	1932068.37	55	413443.526	1932061.36
14	413452.927	1932075.74	35	413434.122	1932068.28	56	413444.251	1932062.21
15	413452.043	1932075.26	36	413433.407	1932068	57	413445.343	1932062.16
16	413451.1	1932074.92	37	413432.477	1932067.63	58	413446.148	1932062.84
17	413450.168	1932074.56	38	413431.547	1932067.26	59	413447.096	1932063.17
18	413449.237	1932074.2	39	413430.617	1932066.9	60	413448.18	1932063.14
19	413448.305	1932073.83	40	413429.686	1932066.53	61	413448.287	1932063.18
20	413447.373	1932073.47	41	413428.756	1932066.16			
21	413446.441	1932073.11	42	413428.26	1932065.97			

Área 279.43m² (0.03 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.47. Coordenadas polígono de desmonte km 46+813 al 47+389. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	413255.437	1931988.86	313	413156.997	1931926.27	625	413395.289	1931958.82
2	413253.232	1931992.02	314	413157.493	1931926.67	626	413395.671	1931959.32
3	413249.611	1931994.63	315	413158.055	1931927.1	627	413395.92	1931959.65
4	413245.218	1931997.18	316	413158.514	1931927.43	628	413396.551	1931960.49
5	413238.808	1931999.73	317	413159.039	1931927.79	629	413397.181	1931961.33
6	413234.046	1932000.6	318	413159.572	1931928.14	630	413397.647	1931962.23

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
7	413233.718	1932000.59	319	413160.114	1931928.47	631	413398.154	1931963.11
8	413230.529	1932000.09	320	413160.55	1931928.75	632	413398.733	1931963.96
9	413223.762	1931997.9	321	413160.627	1931928.84	633	413399.312	1931964.82
10	413218.42	1931995.34	322	413161.051	1931929.36	634	413399.89	1931965.67
11	413209.813	1931990.01	323	413161.476	1931929.88	635	413400.469	1931966.53
12	413203.58	1931987.34	324	413161.682	1931930.14	636	413401.047	1931967.39
13	413199.114	1931984.24	325	413161.917	1931930.39	637	413401.625	1931968.24
14	413194.009	1931981.63	326	413162.373	1931930.88	638	413402.202	1931969.1
15	413189.557	1931978.84	327	413162.83	1931931.38	639	413402.725	1931969.98
16	413183.205	1931975.75	328	413162.899	1931931.46	640	413402.887	1931970.35
17	413179.026	1931974.44	329	413163.312	1931931.85	641	413403.12	1931970.9
18	413175.306	1931973.66	330	413163.799	1931932.31	642	413403.511	1931971.82
19	413174.597	1931973.37	331	413164.198	1931932.7	643	413403.901	1931972.74
20	413173.657	1931973.01	332	413165.164	1931933.4	644	413404.292	1931973.66
21	413172.738	1931972.61	333	413165.505	1931933.65	645	413404.693	1931974.58
22	413171.828	1931972.19	334	413165.986	1931933.99	646	413405.099	1931975.5
23	413170.919	1931971.77	335	413166.812	1931934.56	647	413405.473	1931976.43
24	413170.009	1931971.35	336	413167.638	1931935.14	648	413405.836	1931977.36
25	413169.099	1931970.93	337	413168.419	1931935.8	649	413406.198	1931978.29
26	413168.189	1931970.51	338	413168.925	1931936.99	650	413406.561	1931979.23
27	413167.293	1931970.07	339	413169.432	1931938.17	651	413406.923	1931980.16
28	413166.413	1931969.6	340	413169.846	1931939.14	652	413407.284	1931981.09
29	413165.522	1931969.14	341	413169.945	1931939.34	653	413407.646	1931982.02
30	413164.623	1931968.7	342	413170.49	1931940.45	654	413408.007	1931982.96
31	413163.724	1931968.26	343	413170.9	1931941.81	655	413408.368	1931983.89
32	413162.826	1931967.82	344	413171.303	1931943.19	656	413408.728	1931984.82
33	413162.127	1931967.47	345	413171.706	1931944.57	657	413409.094	1931985.75
34	413161.935	1931967.37	346	413172.201	1931945.78	658	413409.415	1931986.7
35	413161.052	1931966.9	347	413172.814	1931946.76	659	413409.683	1931987.67
36	413160.17	1931966.43	348	413172.948	1931946.97	660	413409.951	1931988.63
37	413159.287	1931965.96	349	413173.428	1931947.74	661	413410.218	1931989.6
38	413158.38	1931965.53	350	413174.042	1931948.72	662	413410.485	1931990.57
39	413157.473	1931965.11	351	413174.656	1931949.7	663	413410.752	1931991.53
40	413156.565	1931964.69	352	413175.408	1931950.41	664	413411.019	1931992.5
41	413156.399	1931964.61	353	413176.174	1931951.1	665	413411.286	1931993.46
42	413155.657	1931964.27	354	413176.941	1931951.79	666	413411.552	1931994.43
43	413154.766	1931963.81	355	413177.707	1931952.48	667	413411.818	1931995.4
44	413153.885	1931963.34	356	413178.473	1931953.17	668	413412.073	1931996.37
45	413153.004	1931962.87	357	413179.194	1931953.95	669	413412.165	1931997.4
46	413152.123	1931962.39	358	413179.914	1931954.73	670	413412.294	1931998.41
47	413151.239	1931961.93	359	413180.706	1931955.37	671	413412.423	1931999.43
48	413150.722	1931961.66	360	413181.537	1931955.94	672	413412.466	1932000.47
49	413150.35	1931961.47	361	413182.369	1931956.51	673	413412.444	1932001.54
50	413149.459	1931961.01	362	413183.2	1931957.07	674	413412.42	1932002.61
51	413149.297	1931960.93	363	413184.051	1931957.6	675	413412.403	1932003.4
52	413148.514	1931960.53	364	413184.916	1931958.11	676	413412.397	1932003.68
53	413147.551	1931960.06	365	413185.781	1931958.61	677	413412.373	1932004.75
54	413146.737	1931959.65	366	413186.647	1931959.11	678	413412.326	1932005.83
55	413146.592	1931959.57	367	413187.372	1931959.88	679	413412.224	1932006.92
56	413145.637	1931959.08	368	413188.012	1931960.81	680	413412.122	1932008.02
57	413144.685	1931958.57	369	413188.893	1931961.28	681	413412.02	1932009.12
58	413144.208	1931958.29	370	413189.773	1931961.76	682	413411.917	1932010.21
59	413143.768	1931958.01	371	413190.654	1931962.23	683	413411.914	1932010.25
60	413142.846	1931957.46	372	413191.534	1931962.71	684	413411.887	1932011.29
61	413141.953	1931956.91	373	413192.377	1931963.25	685	413411.831	1932012.37
62	413141.01	1931956.33	374	413193.201	1931963.83	686	413411.763	1932013.45
63	413140.096	1931955.76	375	413194.026	1931964.41	687	413411.694	1932014.54
64	413139.188	1931955.17	376	413194.53	1931965.6	688	413411.625	1932015.62
65	413138.327	1931954.52	377	413195.295	1931966.29	689	413411.556	1932016.71
66	413137.658	1931954.07	378	413196.079	1931966.95	690	413411.521	1932017.08
67	413137.435	1931953.91	379	413196.863	1931967.61	691	413411.427	1932017.81
68	413136.546	1931953.3	380	413197.719	1931968.13	692	413411.285	1932018.93
69	413135.744	1931952.57	381	413198.598	1931968.6	693	413411.143	1932020.04
70	413134.956	1931951.83	382	413199.448	1931969.14	694	413411.001	1932021.15

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
71	413134.174	1931951.09	383	413200.198	1931969.86	695	413410.871	1932022.25
72	413133.941	1931950.84	384	413200.948	1931970.58	696	413410.812	1932022.84
73	413133.47	1931950.26	385	413201.699	1931971.3	697	413410.805	1932023.18
74	413132.787	1931949.41	386	413202.449	1931972.02	698	413410.782	1932023.92
75	413132.123	1931948.57	387	413203.2	1931972.74	699	413410.75	1932024.67
76	413132.112	1931948.56	388	413203.799	1931973.31	700	413410.709	1932025.44
77	413131.444	1931947.71	389	413203.95	1931973.46	701	413410.692	1932025.73
78	413130.787	1931946.85	390	413204.701	1931974.18	702	413410.738	1932026.2
79	413130.37	1931946.29	391	413205.678	1931974.47	703	413411.082	1932026.81
80	413130.148	1931945.98	392	413206.766	1931974.55	704	413411.479	1932027.4
81	413129.444	1931945.18	393	413207.855	1931974.63	705	413411.864	1932027.98
82	413128.717	1931944.41	394	413208.943	1931974.71	706	413411.941	1932028.1
83	413128.488	1931944.16	395	413210.032	1931974.79	707	413412.352	1932028.51
84	413128.022	1931943.66	396	413210.247	1931974.81	708	413412.853	1932029.03
85	413127.398	1931942.99	397	413211.154	1931974.81	709	413413.34	1932029.54
86	413127.341	1931942.93	398	413212.286	1931974.81	710	413413.813	1932030.06
87	413126.659	1931942.2	399	413213.417	1931974.81	711	413413.83	1932030.08
88	413125.986	1931941.46	400	413214.545	1931974.81	712	413414.242	1932030.6
89	413125.333	1931940.7	401	413215.643	1931974.87	713	413414.692	1932031.12
90	413125.114	1931940.49	402	413216.742	1931974.93	714	413415.162	1932031.62
91	413123.199	1931936.71	403	413217.339	1931975.08	715	413415.653	1932032.11
92	413120.29	1931927.87	404	413217.736	1931975.19	716	413416.119	1932032.6
93	413116.788	1931923.6	405	413218.723	1931975.46	717	413416.583	1932033.1
94	413113.149	1931919.48	406	413219.71	1931975.74	718	413417.074	1932033.57
95	413104.424	1931913.49	407	413220.697	1931976.01	719	413417.591	1932034.02
96	413095.924	1931907.78	408	413221.684	1931976.28	720	413418.145	1932034.42
97	413086.426	1931901.73	409	413222.66	1931976.57	721	413418.718	1932034.81
98	413078.169	1931896.02	410	413223.635	1931976.87	722	413419.28	1932035.15
99	413068.019	1931891.45	411	413224.61	1931977.17	723	413419.914	1932035.49
100	413062.189	1931887.76	412	413225.585	1931977.46	724	413420.595	1932035.73
101	413057.084	1931885.75	413	413226.731	1931977.79	725	413421.258	1932035.98
102	413049.592	1931883.25	414	413227.252	1931977.87	726	413421.694	1932036.46
103	413041.4	1931881	415	413227.76	1931978.17	727	413422.144	1932036.94
104	413036.514	1931879.75	416	413228.249	1931978.51	728	413422.608	1932037.4
105	413030.994	1931879.75	417	413228.74	1931978.87	729	413423.086	1932037.85
106	413023.989	1931881.88	418	413229.234	1931979.24	730	413423.582	1932038.27
107	413017.816	1931883.9	419	413229.621	1931979.53	731	413424.092	1932038.69
108	413010.871	1931884.37	420	413230.36	1931979.63	732	413424.613	1932039.08
109	413010.514	1931884.28	421	413230.976	1931979.65	733	413425.022	1932039.38
110	413003.909	1931882.59	422	413231.58	1931979.68	734	413425.141	1932039.47
111	412996.905	1931880.09	423	413232.173	1931979.73	735	413425.642	1932039.91
112	412991.64	1931877.17	424	413232.679	1931979.79	736	413426.138	1932040.35
113	412986.489	1931872.22	425	413232.765	1931979.77	737	413426.634	1932040.81
114	412985.269	1931860.86	426	413233.389	1931979.6	738	413426.932	1932041.09
115	412995.553	1931861.18	427	413233.995	1931979.45	739	413427.152	1932041.24
116	412996.188	1931861.6	428	413234.586	1931979.32	740	413427.702	1932041.62
117	412996.884	1931861.93	429	413235.164	1931979.22	741	413428.25	1932042.01
118	412997.485	1931862.19	430	413235.732	1931979.13	742	413428.799	1932042.41
119	412997.584	1931862.23	431	413236.076	1931979.09	743	413429.037	1932042.59
120	412998.067	1931862.44	432	413236.851	1931978.93	744	413429.374	1932042.76
121	412999.042	1931862.72	433	413237.4	1931978.79	745	413429.968	1932043.07
122	412999.789	1931862.91	434	413237.942	1931978.62	746	413430.561	1932043.4
123	413000.633	1931862.89	435	413238.475	1931978.44	747	413430.819	1932044.58
124	413001.476	1931862.83	436	413238.998	1931978.24	748	413430.839	1932045.03
125	413002.307	1931862.75	437	413239.527	1931978.16	749	413431.027	1932046.57
126	413003.123	1931862.66	438	413240.112	1931978.38	750	413431.284	1932048.66
127	413003.927	1931862.55	439	413240.674	1931978.56	751	413431.541	1932050.76
128	413004.622	1931862.69	440	413241.259	1931978.7	752	413431.799	1932052.85
129	413005.299	1931862.86	441	413241.848	1931978.8	753	413432.188	1932054.6
130	413005.979	1931863.01	442	413242.44	1931978.86	754	413432.385	1932055.39
131	413006.663	1931863.15	443	413243.031	1931978.88	755	413432.638	1932056
132	413007.349	1931863.26	444	413243.619	1931978.85	756	413430.549	1932056.76
133	413008.037	1931863.35	445	413244.202	1931978.79	757	413425.74	1932057.77
134	413008.613	1931863.47	446	413244.732	1931978.69	758	413420.992	1932058.48

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
135	413009.731	1931863.71	447	413244.776	1931978.68	759	413414.818	1932057.29
136	413010.708	1931863.93	448	413245.347	1931978.55	760	413410.129	1932053.91
137	413011.685	1931864.14	449	413245.932	1931978.45	761	413406.093	1932050
138	413012.662	1931864.35	450	413246.532	1931978.36	762	413397.407	1932039
139	413013.639	1931864.56	451	413247.149	1931978.28	763	413390.931	1932031.73
140	413014.618	1931864.77	452	413247.84	1931978.33	764	413390.38	1932030.62
141	413015.58	1931865.05	453	413248.028	1931978.35	765	413390.118	1932030.17
142	413016.542	1931865.32	454	413248.464	1931978.21	766	413389.845	1932029.7
143	413016.933	1931865.44	455	413249.065	1931978.04	767	413389.37	1932028.81
144	413017.507	1931865.59	456	413249.682	1931977.87	768	413388.895	1932027.92
145	413018.473	1931865.85	457	413250.433	1931977.89	769	413388.42	1932027.02
146	413019.439	1931866.11	458	413251.219	1931977.92	770	413387.881	1932026.15
147	413020.397	1931866.4	459	413251.698	1931977.95	771	413387.5	1932025.59
148	413021.35	1931866.72	460	413251.946	1931977.83	772	413387.306	1932025.3
149	413022.303	1931867.04	461	413252.563	1931977.57	773	413386.739	1932024.44
150	413023.121	1931867.31	462	413253.2	1931977.32	774	413386.224	1932023.56
151	413023.256	1931867.35	463	413253.857	1931977.07	775	413385.709	1932022.68
152	413024.209	1931867.67	464	413254.535	1931976.83	776	413385.296	1932021.76
153	413025.161	1931867.99	465	413255.179	1931976.61	777	413384.896	1932020.85
154	413026.114	1931868.31	466	413255.985	1931975.89	778	413384.511	1932019.96
155	413027.066	1931868.62	467	413257.135	1931975.65	779	413384.497	1932019.93
156	413028.013	1931868.97	468	413260.309	1931977.52	780	413384.073	1932019.02
157	413028.944	1931869.38	469	413261.913	1931977.75	781	413383.621	1932018.11
158	413029.228	1931869.52	470	413262.719	1931977.14	782	413383.058	1932017.25
159	413029.862	1931869.84	471	413263.52	1931976.53	783	413382.406	1932016.42
160	413030.78	1931870.31	472	413264.316	1931975.92	784	413381.755	1932015.59
161	413031.699	1931870.77	473	413265.112	1931975.3	785	413381.123	1932014.76
162	413032.617	1931871.23	474	413265.908	1931974.69	786	413380.986	1932014.52
163	413033.5	1931871.85	475	413266.323	1931974.37	787	413380.611	1932013.88
164	413034.266	1931872.96	476	413266.699	1931974.07	788	413380.152	1932012.98
165	413035.032	1931874.07	477	413267.484	1931973.44	789	413379.705	1932012.08
166	413035.683	1931875.67	478	413268.258	1931972.81	790	413379.257	1932011.17
167	413036.36	1931876.54	479	413269.033	1931972.17	791	413378.81	1932010.27
168	413036.494	1931876.6	480	413269.815	1931971.54	792	413378.343	1932009.38
169	413037.429	1931876.99	481	413270.609	1931970.92	793	413377.843	1932008.49
170	413038.365	1931877.38	482	413271.342	1931970.35	794	413377.344	1932007.61
171	413039.3	1931877.77	483	413272.141	1931969.63	795	413376.87	1932006.71
172	413040.206	1931878.29	484	413272.882	1931968.96	796	413376.333	1932005.84
173	413041.081	1931878.93	485	413273.582	1931968.25	797	413375.778	1932004.98
174	413041.955	1931879.58	486	413274.191	1931967.43	798	413375.223	1932004.11
175	413042.869	1931880.07	487	413274.798	1931966.62	799	413374.682	1932003.25
176	413043.798	1931880.48	488	413275.405	1931965.81	800	413374.276	1932002.33
177	413044.737	1931880.86	489	413275.6	1931965.55	801	413373.87	1932001.41
178	413045.69	1931881.18	490	413276.011	1931965	802	413373.341	1932000.54
179	413046.644	1931881.49	491	413276.617	1931964.18	803	413372.642	1931999.72
180	413047.599	1931881.8	492	413277.23	1931963.38	804	413372.052	1931998.87
181	413048.554	1931882.1	493	413277.842	1931962.57	805	413371.462	1931998.02
182	413049.523	1931882.35	494	413278.448	1931961.76	806	413370.872	1931997.17
183	413050.504	1931882.55	495	413278.98	1931960.87	807	413370.411	1931996.27
184	413051.475	1931882.79	496	413279.513	1931959.98	808	413369.986	1931995.36
185	413052.445	1931883.03	497	413280.045	1931959.09	809	413369.561	1931994.45
186	413053.085	1931883.19	498	413280.523	1931958.14	810	413369.135	1931993.54
187	413053.415	1931883.27	499	413280.962	1931957.16	811	413368.71	1931992.63
188	413054.384	1931883.52	500	413281.4	1931956.17	812	413368.285	1931991.72
189	413055.351	1931883.78	501	413281.838	1931955.18	813	413367.864	1931990.81
190	413056.319	1931884.03	502	413282.344	1931954.26	814	413367.54	1931989.86
191	413057.286	1931884.29	503	413282.887	1931953.38	815	413367.217	1931988.92
192	413058.269	1931884.47	504	413283.43	1931952.5	816	413366.891	1931987.97
193	413059.249	1931884.68	505	413283.992	1931951.64	817	413366.564	1931987.03
194	413059.403	1931884.72	506	413284.264	1931951.3	818	413366.238	1931986.08
195	413060.21	1931884.96	507	413284.624	1931950.86	819	413365.911	1931985.13
196	413061.171	1931885.24	508	413285.259	1931950.08	820	413365.585	1931984.19
197	413062.132	1931885.52	509	413285.894	1931949.29	821	413365.391	1931983.63
198	413063.093	1931885.8	510	413286.529	1931948.51	822	413365.259	1931983.24

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
199	413064.078	1931885.98	511	413287.111	1931947.67	823	413364.907	1931982.31
200	413065.167	1931885.72	512	413287.685	1931946.83	824	413364.536	1931981.38
201	413065.892	1931885.52	513	413288.268	1931946.23	825	413364.131	1931980.46
202	413066.266	1931885.42	514	413288.384	1931946.11	826	413363.672	1931979.56
203	413067.364	1931885.12	515	413289.083	1931945.39	827	413363.213	1931978.66
204	413068.448	1931884.87	516	413289.764	1931944.66	828	413362.756	1931977.77
205	413069.531	1931884.63	517	413290.404	1931943.88	829	413362.754	1931977.77
206	413070.615	1931884.39	518	413291.055	1931943.12	830	413362.274	1931976.88
207	413071.691	1931884.19	519	413291.278	1931941.9	831	413361.862	1931975.96
208	413072.746	1931884.07	520	413291.327	1931940.51	832	413361.548	1931975.01
209	413072.912	1931884.06	521	413291.338	1931940.18	833	413361.234	1931974.06
210	413073.784	1931884.02	522	413290.604	1931938.31	834	413360.921	1931973.11
211	413074.821	1931883.98	523	413291.078	1931937.36	835	413360.607	1931972.16
212	413075.859	1931883.93	524	413291.552	1931936.41	836	413360.484	1931971.79
213	413076.896	1931883.89	525	413292.026	1931935.45	837	413360.291	1931971.21
214	413077.945	1931883.8	526	413292.509	1931934.51	838	413359.974	1931970.26
215	413079.003	1931883.67	527	413293.003	1931933.58	839	413359.656	1931969.32
216	413079.644	1931883.82	528	413293.496	1931932.65	840	413359.339	1931968.37
217	413080.047	1931883.93	529	413293.99	1931931.72	841	413359.021	1931967.42
218	413081.222	1931884.28	530	413294.527	1931930.84	842	413358.704	1931966.47
219	413082.387	1931884.66	531	413295.052	1931930.18	843	413358.456	1931965.5
220	413083.54	1931885.07	532	413295.203	1931929.98	844	413358.55	1931964.4
221	413084.678	1931885.52	533	413296.14	1931928.81	845	413358.644	1931963.31
222	413085.813	1931885.97	534	413297.246	1931927.82	846	413358.738	1931962.22
223	413087.01	1931886.25	535	413298.031	1931926.43	847	413358.743	1931961.48
224	413088.196	1931886.58	536	413298.89	1931925.09	848	413358.754	1931960.73
225	413089.394	1931886.89	537	413299.833	1931923.81	849	413358.77	1931959.96
226	413090.692	1931887.01	538	413299.996	1931923.6	850	413358.793	1931959.16
227	413091.989	1931887.16	539	413300.837	1931922.58	851	413358.821	1931958.34
228	413093.286	1931887.36	540	413301.902	1931921.4	852	413358.831	1931958.07
229	413094.579	1931887.6	541	413303.027	1931920.27	853	413358.66	1931957.6
230	413095.429	1931887.78	542	413304.208	1931919.21	854	413358.324	1931956.95
231	413095.868	1931887.88	543	413305.444	1931918.21	855	413357.99	1931956.3
232	413096.643	1931888.07	544	413306.058	1931917.68	856	413357.68	1931955.62
233	413097.123	1931888.25	545	413306.667	1931917.15	857	413357.436	1931954.9
234	413097.756	1931888.55	546	413307.887	1931916.03	858	413357.274	1931954.41
235	413098.283	1931888.8	547	413309.098	1931914.84	859	413357.172	1931954.17
236	413099.424	1931889.39	548	413310.439	1931913.87	860	413356.868	1931953.47
237	413100.539	1931890.03	549	413311.938	1931913.26	861	413356.564	1931952.75
238	413101.632	1931890.71	550	413313.202	1931912.79	862	413356.257	1931952.01
239	413102.923	1931891.12	551	413313.456	1931912.7	863	413355.947	1931951.26
240	413104.112	1931891.7	552	413314.988	1931912.19	864	413355.636	1931950.5
241	413105.259	1931892.34	553	413316.536	1931911.72	865	413355.634	1931950.5
242	413106.429	1931892.97	554	413318.108	1931911.33	866	413355.272	1931949.76
243	413107.577	1931893.65	555	413319.772	1931911.34	867	413354.86	1931949.06
244	413108.701	1931894.36	556	413321.383	1931911.21	868	413354.433	1931948.35
245	413109.8	1931895.12	557	413322.98	1931911.05	869	413354.016	1931947.61
246	413110.704	1931896.09	558	413324.651	1931911.4	870	413353.51	1931946.96
247	413111.523	1931897.13	559	413326.339	1931912.14	871	413352.926	1931946.4
248	413111.953	1931897.71	560	413327.991	1931912.99	872	413352.525	1931946.02
249	413112.214	1931898.09	561	413329.572	1931913.63	873	413350.531	1931941.37
250	413112.788	1931898.92	562	413331.118	1931914.38	874	413344.128	1931939.21
251	413113.362	1931899.76	563	413332.612	1931914.79	875	413338.43	1931939.75
252	413113.936	1931900.59	564	413334.083	1931915.02	876	413337.496	1931940.17
253	413114.517	1931901.42	565	413335.545	1931915.1	877	413337.324	1931940.15
254	413115.097	1931902.24	566	413337.027	1931914.76	878	413336.503	1931940.26
255	413115.704	1931903.05	567	413338.496	1931914.88	879	413335.69	1931940.37
256	413115.733	1931903.08	568	413339.925	1931915.37	880	413334.885	1931940.5
257	413116.327	1931903.83	569	413341.384	1931915.49	881	413334.088	1931940.63
258	413116.935	1931904.64	570	413342.849	1931915.6	882	413333.298	1931940.78
259	413117.542	1931905.44	571	413344.317	1931915.73	883	413332.515	1931940.94
260	413118.149	1931906.24	572	413345.785	1931915.89	884	413331.74	1931941.11
261	413118.756	1931907.04	573	413347.133	1931916.08	885	413330.971	1931941.3
262	413119.363	1931907.84	574	413347.25	1931916.1	886	413330.209	1931941.49

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
263	413119.694	1931908.28	575	413348.731	1931916.28	887	413329.45	1931941.67
264	413119.97	1931908.65	576	413350.345	1931916.05	888	413328.676	1931941.75
265	413120.867	1931909.17	577	413351.912	1931916.07	889	413327.9	1931941.84
266	413121.767	1931909.7	578	413353.357	1931916.52	890	413327.124	1931941.94
267	413122.667	1931910.23	579	413354.746	1931917.12	891	413326.37	1931942.15
268	413123.577	1931910.74	580	413356.11	1931917.77	892	413325.653	1931942.47
269	413124.523	1931911.22	581	413357.442	1931918.48	893	413324.944	1931942.81
270	413125.018	1931912.06	582	413358.845	1931919.03	894	413324.201	1931943.18
271	413125.405	1931913.14	583	413360.241	1931919.61	895	413323.553	1931943.51
272	413126.322	1931913.65	584	413361.604	1931920.26	896	413322.864	1931943.85
273	413127.238	1931914.16	585	413362.991	1931920.88	897	413322.177	1931944.2
274	413128.154	1931914.67	586	413364.341	1931921.57	898	413321.491	1931944.54
275	413129.07	1931915.18	587	413365.672	1931922.3	899	413320.775	1931944.82
276	413129.986	1931915.69	588	413366.995	1931923.06	900	413320.407	1931944.95
277	413130.486	1931915.97	589	413368.319	1931923.82	901	413320.056	1931945.11
278	413130.902	1931916.2	590	413369.654	1931924.59	902	413319.352	1931945.43
279	413131.709	1931916.82	591	413370.989	1931925.37	903	413318.643	1931945.75
280	413132.516	1931917.43	592	413372.192	1931926.32	904	413317.954	1931946.11
281	413133.323	1931918.05	593	413373.392	1931927.29	905	413317.289	1931946.51
282	413134.172	1931918.62	594	413374.562	1931928.29	906	413316.705	1931946.8
283	413134.411	1931918.78	595	413375.714	1931929.32	907	413316.592	1931946.87
284	413134.931	1931919.28	596	413376.847	1931930.36	908	413315.911	1931947.26
285	413135.574	1931920.05	597	413376.853	1931930.37	909	413315.224	1931947.66
286	413136.496	1931920.55	598	413377.963	1931931.43	910	413314.53	1931948.05
287	413137.318	1931921.15	599	413379.028	1931932.56	911	413313.827	1931948.45
288	413138.658	1931921.26	600	413380.018	1931933.75	912	413313.022	1931948.9
289	413139.9	1931921.46	601	413381.041	1931934.91	913	413312.287	1931949.38
290	413140.567	1931921.77	602	413382.055	1931936.09	914	413311.434	1931949.94
291	413140.905	1931921.89	603	413382.331	1931936.54	915	413310.609	1931950.52
292	413141.971	1931922.26	604	413382.851	1931937.42	916	413309.785	1931951.11
293	413143.038	1931922.63	605	413383.598	1931938.79	917	413308.922	1931951.65
294	413144.104	1931923	606	413384.557	1931940.01	918	413308.058	1931952.2
295	413145.171	1931923.37	607	413385.516	1931941.25	919	413307.195	1931952.74
296	413146.237	1931923.74	608	413386.311	1931942.58	920	413306.332	1931953.29
297	413147.304	1931924.1	609	413386.661	1931943.58	921	413305.469	1931953.83
298	413147.393	1931924.13	610	413386.935	1931944.01	922	413304.8	1931954.25
299	413148.384	1931924.46	611	413387.706	1931945.36	923	413303.741	1931954.92
300	413149.123	1931924.7	612	413388.373	1931946.77	924	413302.918	1931955.5
301	413149.368	1931924.77	613	413388.934	1931948.22	925	413302.114	1931956.11
302	413150.133	1931924.99	614	413389.757	1931949.57	926	413301.331	1931956.74
303	413150.881	1931925.21	615	413390.682	1931950.9	927	413300.549	1931957.37
304	413151.139	1931925.29	616	413390.685	1931950.91	928	413300.332	1931957.56
305	413151.709	1931925.33	617	413391.07	1931951.82	929	413297.863	1931958.64
306	413152.742	1931925.22	618	413391.457	1931952.75	930	413286.083	1931963.2
307	413153.735	1931925.12	619	413391.833	1931953.68	931	413279.91	1931965.45
308	413153.752	1931925.12	620	413392.131	1931954.63	932	413273.729	1931968.73
309	413154.755	1931924.96	621	413392.764	1931955.47	933	413269.752	1931972.29
310	413155.524	1931925.06	622	413393.395	1931956.31	934	413264.35	1931977.21
311	413155.868	1931925.29	623	413394.027	1931957.14	935	413260.364	1931981.68
312	413156.511	1931925.86	624	413394.658	1931957.98	936	413257.396	1931985.24

Área 11,499.59m² (1.15 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.48. Coordenadas polígono de desmonte km 47+691 al 47+948. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	412649.92	1931822.03	114	412553.973	1931878.19	227	412640.877	1931855.79
2	412649.016	1931822.51	115	412553.248	1931877.85	228	412643.167	1931855.02
3	412646.938	1931823.77	116	412552.54	1931877.48	229	412650.595	1931852.51
4	412644.763	1931825.15	117	412551.853	1931877.07	230	412651.705	1931852.51
5	412641.517	1931827.39	118	412551.186	1931876.63	231	412652.845	1931852.64
6	412639.422	1931828.96	119	412550.629	1931875.8	232	412655.061	1931852.06
7	412636.025	1931832.14	120	412550.077	1931875.08	233	412659.457	1931851.63
8	412633.55	1931834.73	121	412549.567	1931874.33	234	412665.132	1931851.46

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
9	412632.854	1931835.5	122	412549.099	1931873.54	235	412669.052	1931851.75
10	412632.008	1931836.53	123	412548.664	1931872.71	236	412669.382	1931851.77
11	412631.723	1931836.88	124	412548.293	1931871.89	237	412669.585	1931851.79
12	412631.262	1931837.45	125	412547.954	1931871.04	238	412670.409	1931851.73
13	412630.94	1931837.84	126	412547.657	1931870.18	239	412671.387	1931851.51
14	412630.561	1931838.3	127	412547.401	1931869.32	240	412672.364	1931851.29
15	412629.861	1931839.16	128	412547.106	1931868.61	241	412673.342	1931851.07
16	412629.161	1931840.01	129	412546.78	1931868.01	242	412674.32	1931850.85
17	412628.46	1931840.87	130	412546.441	1931867.48	243	412675.297	1931850.63
18	412627.76	1931841.72	131	412545.973	1931867.19	244	412675.771	1931850.5
19	412627.059	1931842.58	132	412545.518	1931866.88	245	412676.26	1931850.36
20	412626.47	1931843.3	133	412545.07	1931866.56	246	412677.215	1931850.07
21	412626.359	1931843.43	134	412544.641	1931866.22	247	412678.17	1931849.77
22	412625.659	1931844.29	135	412544.233	1931865.85	248	412679.124	1931849.47
23	412624.958	1931845.14	136	412543.846	1931865.45	249	412680.078	1931849.16
24	412624.258	1931846	137	412543.547	1931865.11	250	412681.031	1931848.86
25	412623.519	1931846.77	138	412543.135	1931864.61	251	412681.985	1931848.56
26	412622.417	1931846.78	139	412542.775	1931864.21	252	412682.938	1931848.26
27	412621.211	1931846.8	140	412542.404	1931863.82	253	412683.873	1931847.89
28	412620.383	1931847.16	141	412542.02	1931863.44	254	412684.759	1931847.35
29	412620.07	1931847.3	142	412541.529	1931862.99	255	412685.645	1931846.81
30	412619.469	1931847.57	143	412541.366	1931862.58	256	412686.531	1931846.28
31	412618.554	1931847.97	144	412541.145	1931862.07	257	412687.417	1931845.74
32	412617.64	1931848.38	145	412540.913	1931861.58	258	412688.32	1931845.26
33	412616.726	1931848.79	146	412540.67	1931861.1	259	412689.249	1931844.87
34	412615.812	1931849.19	147	412540.412	1931860.64	260	412690.177	1931844.48
35	412614.896	1931849.6	148	412540.233	1931860.41	261	412691.102	1931844.08
36	412613.958	1931849.95	149	412540.132	1931860.19	262	412692.026	1931843.67
37	412613.018	1931850.3	150	412539.897	1931859.72	263	412692.951	1931843.27
38	412612.036	1931850.57	151	412539.645	1931859.26	264	412693.875	1931842.87
39	412611.28	1931851.31	152	412539.375	1931858.82	265	412694.8	1931842.46
40	412610.346	1931851.67	153	412539.088	1931858.38	266	412695.724	1931842.06
41	412609.412	1931852.04	154	412538.816	1931857.99	267	412696.648	1931841.65
42	412608.495	1931852.44	155	412538.354	1931856.98	268	412697.573	1931841.25
43	412607.634	1931852.95	156	412537.932	1931856.07	269	412698.497	1931840.84
44	412606.737	1931853.4	157	412537.664	1931855.09	270	412699.409	1931840.4
45	412605.531	1931853.19	158	412537.435	1931854.09	271	412700.302	1931839.88
46	412604.325	1931852.98	159	412537.206	1931853.09	272	412701.191	1931839.36
47	412603.12	1931852.78	160	412536.978	1931852.09	273	412702.076	1931838.82
48	412601.914	1931852.57	161	412536.781	1931851.23	274	412702.961	1931838.27
49	412600.714	1931852.38	162	412536.749	1931851.09	275	412703.847	1931837.74
50	412599.63	1931852.43	163	412536.244	1931850.22	276	412704.734	1931837.2
51	412598.546	1931852.48	164	412535.715	1931849.37	277	412705.685	1931836.89
52	412597.611	1931852.84	165	412535.458	1931848.95	278	412706.325	1931837.17
53	412596.77	1931853.4	166	412535.213	1931848.5	279	412708.327	1931834.86
54	412595.929	1931853.96	167	412534.815	1931847.58	280	412712.433	1931831.02
55	412595.088	1931854.52	168	412534.418	1931846.66	281	412717.67	1931826.95
56	412594.247	1931855.08	169	412534.02	1931845.74	282	412706.388	1931820.54
57	412593.406	1931855.64	170	412533.623	1931844.82	283	412706.18	1931820.49
58	412592.566	1931856.2	171	412533.189	1931843.92	284	412705.071	1931820.25
59	412591.722	1931856.75	172	412532.804	1931843.12	285	412703.966	1931820.03
60	412590.767	1931857.07	173	412532.409	1931842.08	286	412702.874	1931819.85
61	412589.788	1931857.34	174	412531.94	1931841.19	287	412701.782	1931819.67
62	412588.778	1931857.55	175	412531.32	1931840.38	288	412700.69	1931819.49
63	412587.748	1931857.71	176	412530.699	1931839.57	289	412699.598	1931819.31
64	412586.7	1931857.84	177	412530.078	1931838.76	290	412698.506	1931819.13
65	412585.84	1931857.94	178	412529.458	1931837.95	291	412697.421	1931818.98
66	412585.65	1931857.96	179	412529.28	1931837.72	292	412696.364	1931818.92
67	412584.87	1931858.65	180	412528.837	1931837.14	293	412695.3	1931818.84
68	412584.022	1931859.19	181	412528.216	1931836.33	294	412694.222	1931818.7
69	412583.175	1931859.74	182	412527.596	1931835.52	295	412693.094	1931818.4
70	412582.327	1931860.28	183	412526.991	1931834.71	296	412692.011	1931818.25
71	412581.529	1931860.93	184	412526.581	1931833.79	297	412690.941	1931818.15
72	412580.759	1931861.64	185	412526.235	1931832.85	298	412689.871	1931818.05

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
73	412580.591	1931861.8	186	412525.977	1931832.14	299	412688.801	1931817.94
74	412579.975	1931862.32	187	412525.887	1931831.91	300	412687.731	1931817.84
75	412579.835	1931864.35	188	412525.531	1931830.97	301	412686.661	1931817.74
76	412579.356	1931865.67	189	412525.175	1931830.03	302	412685.592	1931817.63
77	412578.876	1931866.99	190	412524.819	1931829.09	303	412684.488	1931817.41
78	412578.831	1931869.22	191	412524.463	1931828.15	304	412683.375	1931817.16
79	412578.58	1931871.02	192	412523.964	1931827.28	305	412682.261	1931816.9
80	412578.062	1931871.37	193	412523.326	1931826.48	306	412681.148	1931816.65
81	412577.741	1931871.59	194	412523.232	1931826.36	307	412680.075	1931816.54
82	412576.898	1931872.14	195	412523.013	1931826.09	308	412679.029	1931816.52
83	412576.055	1931872.7	196	412501.194	1931828.41	309	412677.979	1931816.48
84	412575.212	1931873.25	197	412502.903	1931831.52	310	412676.928	1931816.45
85	412574.362	1931873.79	198	412504.598	1931834.98	311	412675.878	1931816.42
86	412573.496	1931874.3	199	412506.858	1931839.5	312	412675.771	1931816.41
87	412572.63	1931874.81	200	412508.635	1931843.39	313	412674.828	1931816.38
88	412571.794	1931875.38	201	412510.858	1931847.16	314	412673.778	1931816.35
89	412570.941	1931875.91	202	412512.968	1931851.19	315	412672.728	1931816.31
90	412570.098	1931876.47	203	412514.702	1931854.17	316	412671.678	1931816.28
91	412569.921	1931876.61	204	412516.392	1931856.83	317	412670.628	1931816.25
92	412569.37	1931876.89	205	412518.398	1931859.98	318	412669.596	1931816.28
93	412568.666	1931877.27	206	412520.545	1931862.88	319	412668.578	1931816.35
94	412567.96	1931877.66	207	412522.692	1931865.85	320	412667.559	1931816.43
95	412567.252	1931878.05	208	412524.241	1931868.57	321	412666.53	1931816.47
96	412566.54	1931878.45	209	412528.121	1931872.98	322	412665.501	1931816.51
97	412566.144	1931878.68	210	412531.666	1931876.72	323	412664.472	1931816.55
98	412565.792	1931878.77	211	412534.529	1931878.9	324	412663.443	1931816.59
99	412564.985	1931878.88	212	412537.279	1931880.67	325	412662.414	1931816.63
100	412564.188	1931879.01	213	412539.288	1931881.54	326	412661.399	1931816.72
101	412563.459	1931879.44	214	412542.603	1931882.78	327	412660.387	1931816.81
102	412562.72	1931879.89	215	412546.106	1931883.53	328	412659.614	1931817.05
103	412562.008	1931880.32	216	412549.76	1931883.5	329	412659.445	1931817.16
104	412561.132	1931880.34	217	412557.832	1931882.7	330	412658.628	1931817.67
105	412560.305	1931880.35	218	412560.545	1931882.52	331	412657.685	1931818.27
106	412559.487	1931880.41	219	412564.651	1931882.67	332	412656.806	1931818.84
107	412558.635	1931879.87	220	412572.612	1931881.31	333	412655.915	1931819.36
108	412557.813	1931879.31	221	412572.766	1931881.28	334	412654.992	1931819.77
109	412557.64	1931879.28	222	412580.824	1931879.76	335	412654.069	1931820.18
110	412557.023	1931879.17	223	412591.344	1931875.95	336	412653.308	1931820.52
111	412556.243	1931878.98	224	412602.494	1931872.3	337	412652.225	1931821
112	412555.473	1931878.76	225	412611.014	1931869.4			
113	412554.716	1931878.49	226	412632.966	1931858.65			

Area 4,604.02m² (0.46 Ha). Bosque de Encino- Pino

Tabla IV.49. Coordenadas polígono de desmonte km 48+050 al 48+084. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	412456.336	1931804.26	40	412421.82	1931805	79	412387.037	1931803.97
2	412455.864	1931805.35	41	412420.821	1931805.04	80	412385.977	1931803.54
3	412454.796	1931804.15	42	412419.822	1931805.07	81	412385.555	1931803.33
4	412453.783	1931803.43	43	412419.412	1931805.09	82	412384.951	1931803.02
5	412452.86	1931805.33	44	412418.822	1931805.11	83	412383.907	1931802.56
6	412451.766	1931803.05	45	412417.823	1931805.15	84	412382.874	1931802.08
7	412450.788	1931803.62	46	412416.824	1931805.19	85	412381.854	1931801.57
8	412449.791	1931803.71	47	412415.825	1931805.22	86	412380.848	1931801.03
9	412448.794	1931803.8	48	412414.825	1931805.26	87	412379.857	1931800.47
10	412448.378	1931803.84	49	412413.826	1931805.3	88	412379.309	1931800.13
11	412447.798	1931803.91	50	412413.017	1931805.33	89	412385.046	1931801.7
12	412446.797	1931803.91	51	412412.827	1931805.34	90	412393.558	1931801.33
13	412445.787	1931803.7	52	412411.827	1931805.37	91	412401.976	1931799.02
14	412444.805	1931804.15	53	412410.828	1931805.41	92	412409.799	1931797.31
15	412443.885	1931806.11	54	412409.829	1931805.45	93	412416.103	1931795.72
16	412442.896	1931806.39	55	412410.035	1931810.44	94	412416.433	1931795.73
17	412442.087	1931806.62	56	412409.016	1931809.99	95	412417.434	1931795.75

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
18	412441.907	1931806.67	57	412407.989	1931809.37	96	412418.435	1931795.74
19	412440.917	1931806.95	58	412406.958	1931808.65	97	412419.026	1931795.74
20	412439.928	1931807.23	59	412405.928	1931807.92	98	412419.435	1931795.72
21	412438.939	1931807.52	60	412404.897	1931807.2	99	412420.434	1931795.67
22	412437.95	1931807.8	61	412403.866	1931806.48	100	412421.432	1931795.61
23	412436.961	1931808.08	62	412403.444	1931806.18	101	412422.431	1931795.56
24	412435.971	1931808.36	63	412402.76	1931805.71	102	412423.43	1931795.51
25	412434.982	1931808.64	64	412401.635	1931805.35	103	412424.428	1931795.45
26	412433.993	1931808.92	65	412400.522	1931805.24	104	412425.427	1931795.39
27	412433.004	1931809.2	66	412399.395	1931805.48	105	412426.426	1931795.36
28	412432.014	1931809.48	67	412398.232	1931805.98	106	412427.426	1931795.34
29	412431.025	1931809.76	68	412397.349	1931806.34	107	412428.426	1931795.32
30	412430.036	1931810.04	69	412397.039	1931806.47	108	412429.444	1931795.72
31	412429.047	1931810.32	70	412396.062	1931805.08	109	412430.441	1931795.63
32	412428.057	1931810.6	71	412394.945	1931804.99	110	412431.431	1931795.38
33	412427.068	1931810.88	72	412393.817	1931804.93	111	412432.43	1931795.32
34	412426.079	1931811.16	73	412392.691	1931804.82	112	412433.429	1931795.27
35	412426.069	1931811.17	74	412391.563	1931804.7	113	412434.428	1931795.23
36	412425.09	1931811.46	75	412391.475	1931804.69	114	412435.431	1931795.29
37	412424.818	1931804.89	76	412390.429	1931804.57	115	412435.295	1931795.34
38	412423.819	1931804.92	77	412389.3	1931804.39	116	412438.502	1931795.52
39	412422.82	1931804.96	78	412388.165	1931804.2	117	412446.882	1931796.67

Área 595.90m² (0.06 Ha). Bosque de Encino-Pino

Tabla IV.50. Coordenadas polígono de desmonte km 48+290 al 48+460. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	412458.048	1931583.76	130	412426.241	1931591.8	259	412342.956	1931614.53
2	412458.838	1931584.89	131	412425.544	1931591.6	260	412343.346	1931614.05
3	412459.629	1931586.01	132	412424.842	1931591.41	261	412344.212	1931613.05
4	412460.526	1931587.04	133	412424.136	1931591.24	262	412345.103	1931612.08
5	412461.383	1931588.11	134	412423.424	1931591.09	263	412345.938	1931611.21
6	412462.198	1931589.21	135	412422.709	1931590.96	264	412346.02	1931611.13
7	412462.988	1931590.33	136	412421.991	1931590.84	265	412346.961	1931610.2
8	412463.869	1931591.4	137	412421.269	1931590.74	266	412347.927	1931609.3
9	412464.715	1931592.5	138	412420.754	1931590.67	267	412348.915	1931608.42
10	412465.525	1931593.63	139	412420.754	1931590.67	268	412349.927	1931607.57
11	412466.046	1931594.41	140	412419.816	1931590.57	269	412350.96	1931606.75
12	412466.297	1931594.79	141	412419.086	1931590.51	270	412351.216	1931606.55
13	412467.031	1931595.98	142	412418.351	1931590.39	271	412351.816	1931606.09
14	412467.724	1931597.2	143	412417.61	1931590.28	272	412352.609	1931605.48
15	412468.375	1931598.44	144	412416.863	1931590.18	273	412353.402	1931604.87
16	412468.983	1931599.7	145	412416.108	1931590.1	274	412354.196	1931604.27
17	412469.547	1931600.99	146	412415.348	1931590.03	275	412354.989	1931603.66
18	412470.066	1931602.3	147	412414.581	1931589.98	276	412355.783	1931603.05
19	412470.58	1931603.61	148	412413.808	1931589.94	277	412356.576	1931602.44
20	412470.602	1931603.67	149	412413.029	1931589.92	278	412357.369	1931601.83
21	412471.108	1931604.93	150	412412.151	1931589.91	279	412358.135	1931601.62
22	412471.588	1931606.27	151	412411.484	1931590.03	280	412358.409	1931601.54
23	412472.02	1931607.63	152	412410.713	1931590.14	281	412359.365	1931601.41
24	412472.401	1931609	153	412409.886	1931590.08	282	412359.54	1931601.38
25	412472.498	1931610.43	154	412409.04	1931590.02	283	412360.672	1931601.22
26	412472.478	1931610.97	155	412408.174	1931589.96	284	412361.804	1931601.05
27	412472.424	1931611.87	156	412407.727	1931589.92	285	412362.861	1931600.79
28	412472.287	1931613.3	157	412407.309	1931589.95	286	412363.683	1931600.22
29	412472.258	1931614.71	158	412406.45	1931589.99	287	412364.504	1931599.64
30	412472.195	1931616.12	159	412405.572	1931590.03	288	412365.325	1931599.07
31	412472.07	1931617.52	160	412404.677	1931590.08	289	412365.526	1931598.93
32	412471.819	1931618.5	161	412403.774	1931590.15	290	412366.147	1931598.5
33	412471.689	1931618.91	162	412402.992	1931590.21	291	412366.968	1931597.93
34	412471.345	1931620.28	163	412401.979	1931590.43	292	412367.789	1931597.36
35	412471.355	1931621.66	164	412401.19	1931590.78	293	412368.611	1931596.78
36	412471.398	1931623.04	165	412400.79	1931591.73	294	412369.432	1931596.21

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
37	412471.532	1931624.45	166	412400.401	1931592.64	295	412370.253	1931595.64
38	412471.613	1931625.86	167	412399.949	1931593.25	296	412370.783	1931595.27
39	412471.615	1931625.92	168	412399.195	1931594.03	297	412371.072	1931595.07
40	412471.638	1931626.89	169	412398.493	1931594.76	298	412371.629	1931594.15
41	412471.661	1931627.9	170	412397.784	1931595.48	299	412371.775	1931593.63
42	412471.685	1931628.91	171	412396.991	1931596.09	300	412371.968	1931592.94
43	412471.709	1931629.93	172	412396.199	1931596.7	301	412372.305	1931591.73
44	412471.732	1931630.94	173	412395.406	1931597.31	302	412372.642	1931590.52
45	412471.756	1931631.95	174	412394.613	1931597.92	303	412373.519	1931590.03
46	412471.779	1931632.97	175	412393.82	1931598.52	304	412374.184	1931589.89
47	412471.803	1931633.98	176	412393.027	1931599.13	305	412374.602	1931589.8
48	412471.827	1931634.99	177	412392.414	1931599.6	306	412375.685	1931589.57
49	412471.842	1931635.64	178	412391.432	1931600.34	307	412376.58	1931589.38
50	412471.85	1931636.01	179	412390.632	1931600.94	308	412376.768	1931589.34
51	412471.874	1931637.02	180	412389.832	1931601.54	309	412377.851	1931589.11
52	412471.898	1931638.03	181	412389.029	1931602.14	310	412379.112	1931589.12
53	412471.921	1931639.05	182	412388.224	1931602.73	311	412380.176	1931588.86
54	412471.945	1931640.06	183	412387.402	1931603.35	312	412381.24	1931588.61
55	412471.968	1931641.07	184	412386.719	1931604.05	313	412382.304	1931588.36
56	412471.992	1931642.09	185	412385.931	1931604.67	314	412383.368	1931588.1
57	412471.993	1931642.13	186	412385.036	1931605.15	315	412383.609	1931588.05
58	412472.017	1931643.14	187	412384.174	1931605.66	316	412384.294	1931587.67
59	412445.737	1931633.75	188	412383.439	1931606.35	317	412385.178	1931587.18
60	412445.81	1931633.35	189	412382.704	1931607.04	318	412386.061	1931586.69
61	412445.99	1931632.36	190	412382.283	1931607.43	319	412386.944	1931586.2
62	412446.055	1931632.01	191	412381.959	1931607.71	320	412387.827	1931585.71
63	412446.166	1931631.38	192	412381.864	1931607.78	321	412388.711	1931585.22
64	412446.339	1931630.39	193	412381.162	1931608.31	322	412389.644	1931584.79
65	412446.511	1931629.41	194	412380.879	1931608.53	323	412390.733	1931584.57
66	412446.684	1931628.42	195	412380.365	1931608.91	324	412391.823	1931584.35
67	412446.856	1931627.43	196	412379.593	1931609.55	325	412392.68	1931584.11
68	412447.028	1931626.45	197	412378.822	1931610.19	326	412392.846	1931584.01
69	412447.185	1931625.46	198	412378.051	1931610.83	327	412393.818	1931583.42
70	412447.34	1931624.47	199	412377.232	1931611.4	328	412394.804	1931582.87
71	412447.495	1931623.49	200	412376.398	1931611.96	329	412395.804	1931582.34
72	412447.644	1931622.54	201	412375.767	1931612.38	330	412396.815	1931581.85
73	412447.646	1931622.51	202	412375.566	1931612.52	331	412397.837	1931581.38
74	412447.692	1931621.75	203	412374.74	1931613.08	332	412398.002	1931581.31
75	412447.742	1931620.99	204	412373.893	1931613.62	333	412398.869	1931580.94
76	412447.794	1931620.23	205	412373.046	1931614.16	334	412399.067	1931578.85
77	412447.851	1931619.47	206	412372.206	1931614.71	335	412400.671	1931579.54
78	412447.911	1931618.71	207	412371.375	1931615.27	336	412401.575	1931578.8
79	412447.93	1931618.49	208	412370.414	1931615.91	337	412402.483	1931578.02
80	412447.897	1931617.95	209	412369.706	1931616.38	338	412402.937	1931577.63
81	412447.854	1931617.2	210	412368.869	1931616.93	339	412403.41	1931577.24
82	412447.815	1931616.44	211	412368.276	1931617.32	340	412404.365	1931576.47
83	412447.782	1931615.68	212	412368.031	1931617.48	341	412405.348	1931575.72
84	412447.754	1931614.91	213	412367.183	1931618.01	342	412406.369	1931575.02
85	412447.737	1931614.39	214	412366.225	1931618.41	343	412407.416	1931574.35
86	412447.534	1931613.41	215	412365.375	1931618.94	344	412408.281	1931573.72
87	412447.301	1931612.67	216	412364.526	1931619.48	345	412408.461	1931573.57
88	412447.065	1931611.95	217	412363.678	1931620.01	346	412409.521	1931572.73
89	412446.696	1931611.26	218	412362.822	1931620.54	347	412410.617	1931571.91
90	412446.314	1931610.6	219	412362.165	1931620.93	348	412411.754	1931571.15
91	412445.908	1931609.93	220	412361.989	1931621.04	349	412412.927	1931570.42
92	412445.566	1931609.27	221	412361.266	1931621.49	350	412414.132	1931569.72
93	412445.391	1931608.9	222	412360.539	1931621.95	351	412415.39	1931569.32
94	412445.396	1931608.9	223	412360.335	1931622.08	352	412416.668	1931569.02
95	412444.904	1931607.94	224	412359.807	1931622.42	353	412417.959	1931568.74
96	412444.556	1931607.29	225	412359.068	1931622.89	354	412419.264	1931568.39
97	412444.196	1931606.65	226	412358.622	1931623.66	355	412420.59	1931567.99
98	412443.825	1931606.01	227	412358.585	1931623.73	356	412420.754	1931567.95
99	412443.442	1931605.39	228	412358.193	1931624.43	357	412421.937	1931567.63
100	412443.049	1931604.77	229	412357.689	1931625.12	358	412423.286	1931567.51

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
101	412442.644	1931604.17	230	412357.178	1931625.8	359	412424.608	1931567.74
102	412442.227	1931603.57	231	412356.667	1931626.47	360	412425.919	1931568.01
103	412441.785	1931603	232	412356.159	1931627.15	361	412427.263	1931568.07
104	412441.331	1931602.43	233	412355.949	1931627.43	362	412428.696	1931567.7
105	412440.866	1931601.87	234	412355.72	1931627.87	363	412430.158	1931567.36
106	412440.393	1931601.33	235	412355.323	1931628.62	364	412431.609	1931567.2
107	412439.91	1931600.79	236	412354.926	1931629.36	365	412433.017	1931567.3
108	412439.417	1931600.27	237	412354.529	1931630.1	366	412434.428	1931567.44
109	412438.915	1931599.75	238	412354.131	1931630.84	367	412435.869	1931567.53
110	412438.404	1931599.25	239	412353.773	1931631.49	368	412437.347	1931567.58
111	412437.884	1931598.76	240	412353.379	1931632.26	369	412438.81	1931567.74
112	412437.354	1931598.27	241	412353.245	1931632.54	370	412440.146	1931568.24
113	412436.816	1931597.8	242	412335.559	1931628.33	371	412441.406	1931568.92
114	412436.269	1931597.33	243	412335.154	1931627.54	372	412442.64	1931569.64
115	412435.713	1931596.88	244	412335.675	1931626.33	373	412443.847	1931570.4
116	412435.148	1931596.44	245	412336.226	1931625.13	374	412444.911	1931571.41
117	412434.574	1931596.01	246	412336.252	1931625.07	375	412445.83	1931572.44
118	412433.992	1931595.59	247	412336.807	1931623.94	376	412445.894	1931572.52
119	412433.401	1931595.18	248	412336.894	1931623.77	377	412446.828	1931573.66
120	412432.783	1931594.76	249	412337.418	1931622.77	378	412447.902	1931574.54
121	412432.194	1931594.39	250	412337.573	1931622.49	379	412449.067	1931575.28
122	412431.578	1931594.01	251	412338.058	1931621.62	380	412450.204	1931576.06
123	412430.953	1931593.64	252	412338.727	1931620.48	381	412451.313	1931576.89
124	412430.32	1931593.29	253	412339.426	1931619.36	382	412452.391	1931577.75
125	412429.657	1931593	254	412340.154	1931618.26	383	412453.436	1931578.65
126	412428.984	1931592.73	255	412340.91	1931617.17	384	412454.448	1931579.59
127	412428.305	1931592.48	256	412341.361	1931616.56	385	412455.424	1931580.57
128	412427.622	1931592.24	257	412341.695	1931616.11	386	412456.352	1931581.59
129	412426.934	1931592.01	258	412342.507	1931615.07	387	412457.219	1931582.66

Área 3,619.57m² (0.36 Ha). Bosque de Encino-Pino

Tabla IV.51. Coordenadas polígono de desmonte km 49+092 al 49+142. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411891.621	1931559.5	25	411911.096	1931576.3	49	411870.26	1931562.47
2	411892.756	1931559.9	26	411911.303	1931577.52	50	411871.169	1931562.05
3	411893.871	1931560.35	27	411911.453	1931578.74	51	411872.074	1931561.62
4	411894.84	1931561.15	28	411911.614	1931579.95	52	411872.978	1931561.19
5	411895.902	1931561.66	29	411911.823	1931581.13	53	411873.871	1931560.77
6	411897.18	1931561.74	30	411912.027	1931582.31	54	411874.819	1931559.8
7	411898.347	1931562.1	31	411912.226	1931583.5	55	411876.085	1931559.7
8	411899.481	1931562.57	32	411912.143	1931584.73	56	411877.201	1931559.17
9	411900.52	1931563.2	33	411912.383	1931585.9	57	411877.746	1931559.01
10	411901.533	1931563.87	34	411912.244	1931586.87	58	411878.389	1931558.87
11	411902.526	1931564.58	35	411910.1	1931587.57	59	411879.595	1931558.65
12	411903.484	1931565.34	36	411909.715	1931583.12	60	411880.809	1931558.49
13	411904.41	1931566.15	37	411907.938	1931573.75	61	411881.757	1931558.42
14	411904.675	1931566.39	38	411905.918	1931569.71	62	411881.983	1931558.4
15	411905.299	1931566.99	39	411904.1	1931568.29	63	411882.028	1931558.39
16	411905.502	1931567.21	40	411902.321	1931566.9	64	411883.248	1931558.36
17	411906.134	1931567.89	41	411897.838	1931563.8	65	411884.466	1931558.38
18	411906.898	1931568.85	42	411892.901	1931562.17	66	411885.679	1931558.45
19	411907.614	1931569.85	43	411887.925	1931561.38	67	411886.239	1931558.51
20	411908.333	1931570.84	44	411883.542	1931561.15	68	411886.887	1931558.56
21	411908.978	1931571.88	45	411880.486	1931560.99	69	411888.09	1931558.69
22	411909.49	1931573	46	411875.394	1931561.38	70	411889.278	1931558.92
23	411910.087	1931574.07	47	411871.404	1931562.32	71	411890.461	1931559.17
24	411910.637	1931575.16	48	411869.672	1931562.73			

Área 118.27m² (0.01 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.52. Coordenadas polígono de desmonte km 49+155 al 49+284. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411854.102	1931573.95	54	411780.016	1931586.76	107	411827.997	1931577.6
2	411850.696	1931575.98	55	411780.997	1931586.57	108	411828.022	1931577.6
3	411843.839	1931579.47	56	411781.978	1931586.37	109	411828.925	1931577.39
4	411843.454	1931579.67	57	411782.933	1931586.04	110	411829.57	1931577.24
5	411839.645	1931580.07	58	411783.838	1931585.42	111	411829.858	1931577.19
6	411831.319	1931579.97	59	411784.754	1931584.87	112	411830.806	1931577.05
7	411823.338	1931580.16	60	411785.688	1931584.42	113	411831.754	1931576.91
8	411821.97	1931580.3	61	411786.621	1931583.96	114	411832.556	1931576.2
9	411813.72	1931581.1	62	411787.555	1931583.51	115	411833.563	1931576.28
10	411804.149	1931582.88	63	411788.489	1931583.05	116	411834.574	1931576.36
11	411795.922	1931584.16	64	411789.436	1931582.67	117	411835.305	1931575.44
12	411791.882	1931585.14	65	411790.509	1931582.99	118	411835.358	1931575.63
13	411786.255	1931587.36	66	411791.583	1931583.3	119	411836.272	1931575.36
14	411777.929	1931590.31	67	411792.76	1931584.18	120	411836.882	1931575.18
15	411773.429	1931591.85	68	411793.746	1931584.02	121	411837.184	1931575.09
16	411772.884	1931592.04	69	411794.733	1931583.85	122	411838.094	1931574.8
17	411767.662	1931592.73	70	411795.719	1931583.69	123	411839.001	1931574.51
18	411762.341	1931592.63	71	411796.73	1931583.66	124	411839.905	1931574.22
19	411756.232	1931591.35	72	411797.706	1931583.44	125	411840.807	1931573.91
20	411752.741	1931590.96	73	411798.694	1931583.28	126	411841.706	1931573.6
21	411753.444	1931590.85	74	411799.647	1931582.93	127	411842.603	1931573.28
22	411754.331	1931590.69	75	411800.667	1931582.95	128	411843.496	1931572.95
23	411754.583	1931590.71	76	411801.66	1931582.82	129	411844.069	1931572.73
24	411755.338	1931590.79	77	411802.647	1931582.66	130	411844.394	1931572.63
25	411756.343	1931590.72	78	411803.635	1931582.5	131	411845.306	1931572.35
26	411757.357	1931590.72	79	411804.618	1931582.32	132	411845.588	1931572.26
27	411758.271	1931590.15	80	411805.601	1931582.14	133	411846.215	1931572.05
28	411759.241	1931589.89	81	411806.584	1931581.96	134	411847.101	1931571.76
29	411759.697	1931589.77	82	411807.568	1931581.77	135	411847.123	1931571.75
30	411760.209	1931589.63	83	411808.512	1931581.38	136	411848.025	1931571.44
31	411761.177	1931589.36	84	411809.534	1931581.41	137	411848.606	1931571.23
32	411762.161	1931589.18	85	411810.52	1931581.24	138	411848.942	1931571.11
33	411763.163	1931589.11	86	411811.501	1931581.05	139	411849.885	1931570.77
34	411764.166	1931589.03	87	411812.489	1931580.89	140	411850.827	1931570.43
35	411765.169	1931588.96	88	411813.471	1931580.7	141	411851.769	1931570.09
36	411765.938	1931588.88	89	411813.498	1931580.69	142	411852.712	1931569.75
37	411766.164	1931588.84	90	411814.453	1931580.51	143	411853.317	1931569.53
38	411767.154	1931588.69	91	411815.438	1931580.34	144	411853.645	1931569.39
39	411768.144	1931588.55	92	411816.423	1931580.17	145	411854.564	1931569
40	411769.135	1931588.41	93	411817.406	1931579.98	146	411855.555	1931568.77
41	411770.125	1931588.26	94	411818.388	1931579.79	147	411856.203	1931567.75
42	411771.115	1931588.12	95	411819.371	1931579.61	148	411857.423	1931568.05
43	411772.106	1931587.98	96	411820.053	1931579.48	149	411858.267	1931567.48
44	411772.178	1931587.97	97	411820.35	1931579.4	150	411859.171	1931567.05
45	411773.096	1931587.84	98	411821.319	1931579.14	151	411859.45	1931566.92
46	411773.429	1931587.79	99	411822.287	1931578.88	152	411859.746	1931566.78
47	411774.087	1931587.69	100	411823.256	1931578.61	153	411860.077	1931566.63
48	411775.08	1931587.56	101	411824.231	1931578.39	154	411860.985	1931566.21
49	411776.073	1931587.44	102	411824.912	1931578.26	155	411861.901	1931565.81
50	411777.066	1931587.31	103	411825.198	1931578.2	156	411862.189	1931565.71
51	411777.335	1931587.27	104	411826.133	1931578.01	157	411861.492	1931566.12
52	411778.051	1931587.14	105	411826.471	1931577.94	158	411858.241	1931568.97
53	411779.034	1931586.95	106	411827.066	1931577.81			

Area 290.47m² (0.03 Ha). Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.53. Coordenadas polígono de desmonte km 49+163 al 49+358. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411797.255	1931608.89	78	411721.909	1931616.48	155	411731.998	1931601.95
2	411796.407	1931609.82	79	411720.951	1931616.18	156	411744.575	1931603.33
3	411795.559	1931610.75	80	411719.961	1931616.02	157	411770.429	1931601.04
4	411794.711	1931611.67	81	411718.972	1931615.87	158	411797.62	1931598.4

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
5	411793.863	1931612.6	82	411717.996	1931615.65	159	411827.593	1931592.9
6	411793.015	1931613.52	83	411717.412	1931615.49	160	411851.98	1931588.12
7	411792.167	1931614.45	84	411717.031	1931615.38	161	411858.152	1931589.18
8	411791.21	1931614.78	85	411716.081	1931615.04	162	411857.84	1931589.26
9	411790.181	1931614.7	86	411715.131	1931614.7	163	411856.857	1931589.5
10	411789.151	1931614.63	87	411714.186	1931614.34	164	411856.505	1931589.59
11	411788.121	1931614.55	88	411713.228	1931614.04	165	411855.783	1931589.75
12	411787.091	1931614.48	89	411712.279	1931613.69	166	411854.636	1931590
13	411786.06	1931614.4	90	411711.423	1931613.36	167	411853.68	1931590.56
14	411785.027	1931614.31	91	411710.392	1931612.95	168	411853	1931590.96
15	411783.904	1931613.72	92	411709.43	1931612.67	169	411852.695	1931591.14
16	411782.784	1931613.15	93	411708.464	1931612.41	170	411851.697	1931591.69
17	411782.003	1931612.93	94	411707.498	1931612.14	171	411851.337	1931591.88
18	411781.712	1931612.85	95	411706.531	1931611.88	172	411850.711	1931592.28
19	411780.641	1931612.55	96	411706.429	1931611.85	173	411849.79	1931593.06
20	411779.569	1931612.24	97	411705.565	1931611.62	174	411848.855	1931593.83
21	411778.497	1931611.94	98	411704.601	1931611.34	175	411847.907	1931594.57
22	411777.424	1931611.63	99	411703.598	1931611.25	176	411846.947	1931595.31
23	411776.538	1931611.93	100	411702.633	1931610.98	177	411845.973	1931596.02
24	411776.473	1931611.98	101	411701.692	1931610.6	178	411844.988	1931596.72
25	411775.583	1931612.68	102	411700.732	1931610.31	179	411843.99	1931597.4
26	411774.694	1931613.38	103	411699.768	1931610.03	180	411843.657	1931597.62
27	411773.804	1931614.08	104	411698.804	1931609.76	181	411842.981	1931598.06
28	411772.915	1931614.77	105	411697.841	1931609.48	182	411842.118	1931599.26
29	411772.025	1931615.47	106	411696.877	1931609.2	183	411841.314	1931600.73
30	411771.135	1931616.17	107	411695.909	1931608.95	184	411840.306	1931601.51
31	411770.931	1931616.32	108	411694.942	1931608.69	185	411839.28	1931602.27
32	411770.245	1931616.86	109	411693.974	1931608.44	186	411838.233	1931602.97
33	411769.348	1931617.52	110	411693.018	1931608.12	187	411837.064	1931603.19
34	411768.451	1931618.17	111	411692.055	1931607.84	188	411835.891	1931603.4
35	411767.555	1931618.84	112	411691.1	1931607.53	189	411835.533	1931603.46
36	411766.782	1931620.18	113	411690.145	1931607.21	190	411834.719	1931603.6
37	411765.788	1931620.3	114	411689.189	1931606.9	191	411833.61	1931603.73
38	411765.261	1931620.36	115	411688.22	1931606.65	192	411832.351	1931603.87
39	411764.794	1931620.42	116	411687.243	1931606.44	193	411831.603	1931604
40	411763.799	1931620.54	117	411686.266	1931606.22	194	411831.181	1931604.07
41	411762.805	1931620.66	118	411685.29	1931606.01	195	411830.008	1931604.24
42	411761.81	1931620.78	119	411684.313	1931605.79	196	411829.649	1931604.29
43	411760.812	1931620.88	120	411683.538	1931605.62	197	411828.963	1931604.4
44	411759.948	1931620.93	121	411683.336	1931605.58	198	411827.974	1931604.55
45	411758.277	1931621.23	122	411682.361	1931605.35	199	411826.9	1931604.24
46	411756.858	1931621.46	123	411681.386	1931605.13	200	411825.834	1931603.96
47	411755.417	1931621.53	124	411680.411	1931604.91	201	411824.824	1931604
48	411753.971	1931621.51	125	411679.436	1931604.69	202	411824.515	1931604.01
49	411752.519	1931621.35	126	411678.544	1931604.08	203	411823.814	1931604.03
50	411751.087	1931621.33	127	411677.605	1931603.68	204	411822.804	1931604.07
51	411749.659	1931621.31	128	411677.424	1931603.61	205	411821.794	1931604.1
52	411748.233	1931621.27	129	411676.667	1931603.29	206	411820.784	1931604.14
53	411746.811	1931621.22	130	411675.728	1931602.9	207	411819.799	1931604.31
54	411745.391	1931621.43	131	411674.79	1931602.5	208	411818.836	1931604.61
55	411744.527	1931621.66	132	411673.851	1931602.11	209	411817.915	1931604.97
56	411744.08	1931621.78	133	411672.913	1931601.72	210	411816.908	1931605.18
57	411743.961	1931621.8	134	411671.974	1931601.32	211	411815.939	1931605.44
58	411743.632	1931621.88	135	411671.417	1931601.09	212	411814.951	1931605.6
59	411742.505	1931622.53	136	411671.036	1931600.93	213	411813.94	1931605.63
60	411741.07	1931622.33	137	411670.118	1931600.44	214	411812.928	1931605.65
61	411739.636	1931622.18	138	411669.064	1931600.59	215	411811.916	1931605.68
62	411738.181	1931622.3	139	411668.055	1931600.52	216	411810.904	1931605.7
63	411736.718	1931622.4	140	411667.05	1931600.44	217	411809.892	1931605.72
64	411735.292	1931622.13	141	411666.045	1931600.36	218	411808.88	1931605.75
65	411733.886	1931621.75	142	411665.08	1931600.09	219	411807.868	1931605.77
66	411732.765	1931619.59	143	411664.059	1931600.08	220	411806.855	1931605.79
67	411731.392	1931619.27	144	411663.028	1931600.12	221	411805.843	1931605.82
68	411730.025	1931618.93	145	411662.02	1931600.05	222	411804.831	1931605.84

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
69	411728.628	1931618.74	146	411661.83	1931600.02	223	411803.818	1931605.86
70	411728.481	1931618.72	147	411660.648	1931599.77	224	411802.806	1931605.88
71	411727.609	1931618.52	148	411659.17	1931599.5	225	411802.084	1931607.5
72	411726.649	1931618.23	149	411657.638	1931599.4	226	411801.081	1931607.57
73	411725.69	1931617.93	150	411657.195	1931599.28	227	411800.077	1931607.64
74	411724.73	1931617.63	151	411675.882	1931594.76	228	411799.073	1931607.71
75	411723.789	1931617.25	152	411695.243	1931592.54	229	411798.144	1931608.19
76	411723.503	1931617.14	153	411706.834	1931594.69			
77	411722.849	1931616.87	154	411716.119	1931603.98			
Área 2,484.96m² (0.25 Ha). Bosque de Pino-Encino								

Tabla IV.54. Coordenadas polígono de desmonte km 49+372 al 49+522. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411581.843	1931479.92	65	411624.641	1931517.89	129	411629.716	1931537.06
2	411582.336	1931480.23	66	411625.084	1931518.79	130	411625.427	1931526.36
3	411583.185	1931480.76	67	411625.527	1931519.68	131	411621.387	1931515.67
4	411584.034	1931481.29	68	411625.93	1931520.6	132	411615.912	1931506.05
5	411584.883	1931481.82	69	411626.318	1931521.52	133	411609.743	1931498.69
6	411585.732	1931482.34	70	411626.46	1931521.86	134	411607.944	1931497.28
7	411585.836	1931482.18	71	411626.705	1931522.44	135	411605.555	1931495.39
8	411586.475	1931483.04	72	411627.093	1931523.37	136	411600.727	1931492.09
9	411587.258	1931483.68	73	411627.481	1931524.29	137	411593.911	1931489.6
10	411588.271	1931483.94	74	411627.869	1931525.21	138	411586.005	1931488.23
11	411589.285	1931484.2	75	411628.243	1931526.14	139	411580.328	1931486.75
12	411590.298	1931484.47	76	411628.632	1931527.06	140	411575.17	1931485.17
13	411591.18	1931484.95	77	411629.001	1931527.99	141	411572.158	1931483.8
14	411592.033	1931485.47	78	411629.682	1931528.78	142	411569.112	1931481.98
15	411592.874	1931486.01	79	411629.905	1931529.78	143	411568.809	1931481.8
16	411593.213	1931486.26	80	411630.129	1931530.78	144	411566.365	1931478.99
17	411593.715	1931486.55	81	411631.008	1931531.47	145	411564.245	1931475.71
18	411594.586	1931487.04	82	411631.437	1931532.37	146	411561.762	1931471.79
19	411595.432	1931487.57	83	411631.866	1931533.28	147	411559.699	1931468.39
20	411596.272	1931488.12	84	411632.023	1931533.61	148	411557.85	1931463.75
21	411597.126	1931488.64	85	411632.292	1931534.18	149	411556.319	1931459.77
22	411597.977	1931489.16	86	411632.717	1931535.09	150	411556.89	1931460.32
23	411598.793	1931489.75	87	411633.143	1931535.99	151	411557.535	1931460.94
24	411599.612	1931490.32	88	411633.568	1931536.9	152	411558.156	1931461.58
25	411600.456	1931490.86	89	411633.993	1931537.8	153	411558.455	1931461.9
26	411601.288	1931491.41	90	411634.089	1931538.01	154	411558.779	1931462.22
27	411602.133	1931491.95	91	411634.387	1931538.64	155	411559.419	1931462.84
28	411602.987	1931492.47	92	411634.786	1931539.49	156	411560.022	1931463.5
29	411603.841	1931492.99	93	411634.843	1931539.61	157	411560.457	1931464.1
30	411604.199	1931493.21	94	411635.268	1931540.52	158	411560.511	1931464.18
31	411604.751	1931493.54	95	411635.61	1931541.46	159	411560.562	1931464.27
32	411605.666	1931494.18	96	411635.824	1931542.47	160	411560.555	1931464.25
33	411606.569	1931494.83	97	411636.281	1931543.36	161	411561.09	1931465.01
34	411607.467	1931495.48	98	411636.567	1931543.91	162	411561.597	1931465.81
35	411608.337	1931496.15	99	411636.754	1931544.24	163	411562.409	1931466.24
36	411608.35	1931496.16	100	411637.251	1931545.11	164	411562.532	1931466.57
37	411609.217	1931496.86	101	411637.748	1931545.98	165	411563.047	1931466.9
38	411610.067	1931497.57	102	411638.245	1931546.85	166	411563.741	1931467.48
39	411610.86	1931498.35	103	411638.713	1931547.74	167	411564.435	1931468.07
40	411611.673	1931499.11	104	411638.998	1931548.28	168	411564.898	1931468.45
41	411612.47	1931499.88	105	411639.178	1931548.63	169	411565.142	1931468.64
42	411613.249	1931500.67	106	411639.654	1931549.53	170	411565.869	1931469.18
43	411613.989	1931501.49	107	411640.115	1931550.39	171	411566.597	1931469.73
44	411614.743	1931502.3	108	411640.585	1931551.28	172	411567.327	1931470.28
45	411615.066	1931502.64	109	411641.037	1931552.17	173	411568.147	1931470.85
46	411615.501	1931503.11	110	411641.49	1931553.06	174	411568.968	1931471.43
47	411615.605	1931503.23	111	411641.943	1931553.96	175	411569.788	1931472
48	411616.124	1931503.84	112	411642.396	1931554.85	176	411570.32	1931472.38
49	411616.22	1931503.95	113	411642.857	1931555.74	177	411570.609	1931472.58

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
50	411616.938	1931504.79	114	411643.323	1931556.62	178	411571.432	1931473.15
51	411617.648	1931505.64	115	411643.79	1931557.51	179	411572.254	1931473.72
52	411618.339	1931506.51	116	411644.12	1931558.11	180	411573.077	1931474.29
53	411619.006	1931507.39	117	411645.221	1931559.76	181	411573.899	1931474.86
54	411619.626	1931508.31	118	411646.538	1931561.95	182	411574.722	1931475.43
55	411620.226	1931509.24	119	411649.423	1931565.41	183	411575.544	1931476
56	411620.805	1931510.18	120	411653.343	1931568.88	184	411576.393	1931476.53
57	411621.365	1931511.14	121	411654.325	1931569.67	185	411577.242	1931477.06
58	411621.901	1931512.1	122	411648.556	1931566.75	186	411578.091	1931477.59
59	411622.404	1931513.09	123	411645.453	1931563.25	187	411578.94	1931478.12
60	411622.886	1931514.08	124	411642.132	1931558.35	188	411579.789	1931478.64
61	411623.342	1931515.09	125	411640.563	1931556.04	189	411580.638	1931479.17
62	411623.708	1931515.97	126	411637.508	1931551.14	190	411580.932	1931479.36
63	411623.759	1931516.09	127	411634.848	1931546.88	191	411581.487	1931479.7
64	411624.199	1931516.99	128	411630.715	1931538.97			
Area 477.85 (0.05 Ha). Bosque de Pino-Encino								

Tabla IV.55. Coordenadas polígono de desmonte km 49+589 al 49+820. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	411462.425	1931295.87	99	411486.242	1931372.7	197	411409.695	1931223.31
2	411462.539	1931296.85	100	411486.837	1931373.51	198	411410.304	1931224.11
3	411462.541	1931296.87	101	411487.431	1931374.31	199	411410.913	1931224.91
4	411462.698	1931297.86	102	411488.025	1931375.12	200	411411.526	1931225.71
5	411462.848	1931298.85	103	411488.054	1931375.16	201	411412.157	1931226.49
6	411462.939	1931299.85	104	411488.62	1931375.92	202	411412.788	1931227.27
7	411463.03	1931300.85	105	411489.223	1931376.72	203	411413.545	1931227.93
8	411463.117	1931301.85	106	411489.786	1931377.55	204	411414.438	1931228.46
9	411463.2	1931302.86	107	411490.357	1931378.38	205	411415.132	1931229.18
10	411463.241	1931303.34	108	411490.967	1931379.17	206	411415.826	1931229.9
11	411463.263	1931303.87	109	411491.577	1931379.96	207	411416.521	1931230.62
12	411463.256	1931304.89	110	411491.789	1931380.24	208	411417.215	1931231.34
13	411463.249	1931305.91	111	411492.186	1931380.75	209	411417.82	1931231.97
14	411463.242	1931306.93	112	411492.795	1931381.55	210	411418.603	1931232.78
15	411463.235	1931307.95	113	411493.404	1931382.34	211	411419.298	1931233.5
16	411463.228	1931308.98	114	411493.957	1931383.18	212	411419.992	1931234.22
17	411463.221	1931310	115	411494.541	1931383.99	213	411420.686	1931234.94
18	411463.265	1931311.01	116	411494.917	1931384.39	214	411421.38	1931235.66
19	411463.519	1931311.98	117	411495.245	1931384.71	215	411422.075	1931236.38
20	411463.754	1931312.95	118	411495.969	1931385.41	216	411422.769	1931237.1
21	411463.952	1931313.93	119	411496.693	1931386.11	217	411423.463	1931237.82
22	411464.135	1931314.92	120	411497.417	1931386.81	218	411424.01	1931238.68
23	411464.271	1931315.91	121	411498.104	1931387.54	219	411424.685	1931239.42
24	411464.311	1931316.92	122	411498.764	1931388.3	220	411425.377	1931240.14
25	411464.35	1931317.93	123	411499.308	1931389.14	221	411426.249	1931240.69
26	411464.376	1931318.95	124	411499.799	1931390.03	222	411426.992	1931241.36
27	411464.33	1931319.98	125	411500.289	1931390.92	223	411427.733	1931242.04
28	411464.321	1931321	126	411500.779	1931391.81	224	411428.474	1931242.71
29	411464.616	1931321.19	127	411501.269	1931392.7	225	411429.216	1931243.38
30	411465.534	1931321.77	128	411501.813	1931393.55	226	411429.918	1931244.1
31	411465.068	1931322.89	129	411502.431	1931394.33	227	411430.239	1931244.42
32	411464.86	1931323.95	130	411503.046	1931395.12	228	411430.614	1931244.81
33	411465.241	1931324.53	131	411503.642	1931395.93	229	411431.307	1931245.54
34	411465.471	1931324.85	132	411504.236	1931396.73	230	411432.001	1931246.26
35	411465.718	1931325.82	133	411504.818	1931397.55	231	411432.699	1931246.97
36	411465.965	1931326.79	134	411505.401	1931398.36	232	411433.399	1931247.69
37	411466.212	1931327.76	135	411505.977	1931399.18	233	411434.099	1931248.4
38	411466.459	1931328.73	136	411506.498	1931400.05	234	411434.77	1931249.09
39	411466.666	1931329.54	137	411507.117	1931400.83	235	411434.799	1931249.11
40	411466.706	1931329.7	138	411507.672	1931401.67	236	411435.499	1931249.83
41	411466.953	1931330.67	139	411508.226	1931402.51	237	411436.2	1931250.54
42	411467.199	1931331.64	140	411508.962	1931403.2	238	411436.901	1931251.25
43	411467.446	1931332.61	141	411509.817	1931403.79	239	411437.603	1931251.97

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
44	411467.693	1931333.58	142	411510.672	1931404.39	240	411438.305	1931252.68
45	411467.94	1931334.55	143	411511.326	1931405.14	241	411439.007	1931253.39
46	411468.187	1931335.52	144	411511.934	1931405.94	242	411439.329	1931253.72
47	411468.222	1931335.66	145	411512.537	1931406.74	243	411439.696	1931254.12
48	411468.434	1931336.49	146	411513.173	1931407.51	244	411440.373	1931254.85
49	411468.681	1931337.46	147	411513.814	1931408.28	245	411441.067	1931255.57
50	411468.928	1931338.43	148	411514.455	1931409.04	246	411441.766	1931256.29
51	411469.175	1931339.4	149	411515.096	1931409.81	247	411442.446	1931257.02
52	411469.422	1931340.37	150	411515.737	1931410.58	248	411443.125	1931257.76
53	411469.669	1931341.34	151	411516.378	1931411.35	249	411443.804	1931258.50
54	411469.916	1931342.31	152	411517.019	1931412.12	250	411444.483	1931259.24
55	411470.163	1931343.28	153	411517.660	1931412.89	251	411445.162	1931260.00
56	411470.410	1931344.25	154	411518.301	1931413.66	252	411445.841	1931260.74
57	411470.657	1931345.22	155	411518.942	1931414.43	253	411446.520	1931261.48
58	411470.904	1931346.19	156	411519.583	1931415.20	254	411447.199	1931262.22
59	411471.151	1931347.16	157	411520.224	1931415.97	255	411447.878	1931262.96
60	411471.398	1931348.13	158	411520.865	1931416.74	256	411448.557	1931263.70
61	411471.645	1931349.10	159	411521.506	1931417.51	257	411449.236	1931264.44
62	411471.892	1931350.07	160	411522.147	1931418.28	258	411449.915	1931265.18
63	411472.139	1931351.04	161	411522.788	1931419.05	259	411450.594	1931265.92
64	411472.386	1931352.01	162	411523.429	1931420.82	260	411451.273	1931266.66
65	411472.633	1931352.98	163	411524.070	1931421.59	261	411451.952	1931267.40
66	411472.880	1931353.95	164	411524.711	1931422.36	262	411452.631	1931268.14
67	411473.127	1931354.92	165	411525.352	1931423.13	263	411453.310	1931268.88
68	411473.374	1931355.89	166	411525.993	1931423.90	264	411453.989	1931269.62
69	411473.621	1931356.86	167	411526.634	1931424.67	265	411454.668	1931270.36
70	411473.868	1931357.83	168	411527.275	1931425.44	266	411455.347	1931271.10
71	411474.115	1931358.80	169	411527.916	1931426.21	267	411456.026	1931271.84
72	411474.362	1931359.77	170	411528.557	1931426.98	268	411456.705	1931272.58
73	411474.609	1931360.74	171	411529.198	1931427.75	269	411457.384	1931273.32
74	411474.856	1931361.71	172	411529.839	1931428.52	270	411458.063	1931274.06
75	411475.103	1931362.68	173	411530.480	1931429.29	271	411458.742	1931274.80
76	411475.350	1931363.65	174	411531.121	1931430.06	272	411459.421	1931275.54
77	411475.597	1931364.62	175	411531.762	1931430.83	273	411460.100	1931276.28
78	411475.844	1931365.59	176	411532.403	1931431.60	274	411460.779	1931277.02
79	411476.091	1931366.56	177	411533.044	1931432.37	275	411461.458	1931277.76
80	411476.338	1931367.53	178	411533.685	1931433.14	276	411462.137	1931278.50
81	411476.585	1931368.50	179	411534.326	1931433.91	277	411462.816	1931279.24
82	411476.832	1931369.47	180	411534.967	1931434.68	278	411463.495	1931280.00
83	411477.079	1931370.44	181	411535.608	1931435.45	279	411464.174	1931280.74
84	411477.326	1931371.41	182	411536.249	1931436.22	280	411464.853	1931281.48
85	411477.573	1931372.38	183	411536.890	1931436.99	281	411465.532	1931282.22
86	411477.820	1931373.35	184	411537.531	1931437.76	282	411466.211	1931282.96
87	411478.067	1931374.32	185	411538.172	1931438.53	283	411466.890	1931283.70
88	411478.314	1931375.29	186	411538.813	1931439.30	284	411467.569	1931284.44
89	411478.561	1931376.26	187	411539.454	1931440.07	285	411468.248	1931285.18
90	411478.808	1931377.23	188	411540.095	1931440.84	286	411468.927	1931285.92
91	411479.055	1931378.20	189	411540.736	1931441.61	287	411469.606	1931286.66
92	411479.302	1931379.17	190	411541.377	1931442.38	288	411470.285	1931287.40
93	411479.549	1931380.14	191	411542.018	1931443.15	289	411470.964	1931288.14
94	411479.796	1931381.11	192	411542.659	1931443.92	290	411471.643	1931288.88
95	411480.043	1931382.08	193	411543.300	1931444.69	291	411472.322	1931289.62
96	411480.290	1931383.05	194	411543.941	1931445.46	292	411473.001	1931290.36
97	411480.537	1931384.02	195	411544.582	1931446.23			
98	411480.784	1931384.99	196	411545.223	1931447.00			

Area 915.37 m² (0.09 Ha). Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia

Indicadores de Diversidad.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades.

Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Metodología para la Estimación de los Indicadores de Diversidad.

Índice de Valor de Importancia.

El Índice de Valor de Importancia (IVI), es un parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice es la suma de estos tres parámetros. Revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo *et al*, 2000).

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa y dado típicamente de acuerdo al área basal o cobertura):

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área mostrada}}$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Numero de individuos de una especie}}{\text{Área mostrada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Numero de conglomerados en los que se presenta cada especie}}{\text{Numero de conglomerados muestrados}}$$

El análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI), cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es además de aportar conocimientos a la teoría ecológica contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación de la especie o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Medición de la Diversidad.

Índices de Riqueza Específica (S).

Número total de especies obtenido por un censo en el área de estudio.

Índice de Margalef (Riqueza).

La complejidad de la comunidad vegetal, se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: 1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989). La fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S=número de especies.

N=número total de individuos.

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

Índices de Abundancia Proporcional.

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

Índice de Simpson (Estructura-Dominancia).

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes. El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde:

Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro de la comunidad, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos colectados, resultando en la probabilidad de elegir al azar dos individuos de la misma especie.

Índices de Equidad.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

Índice de Shannon-Wiener (Estructura-Equidad).

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una comunidad (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (*op. cit.*). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad en la comunidad, se aplicó el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

S= es la riqueza específica o número total de especies.

P_i = la abundancia relativa de la especie i , en la comunidad.

\ln = es logaritmo natural.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (J'), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (J') para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

S = número total de especies en la comunidad.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad (J') tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

Estimación de los Indicadores de Diversidad.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo al muestreo realizado se obtuvieron los índices de diversidad midiendo el valor de importancia, riqueza, dominancia y equidad, de las especies encontradas que para el Área de Influencia del Carretera Federal 69 Jalpan de Serra-Río Verde, subtramo del km 0+000 al km 15+000, en el Municipio de Jalpan de Serra, Estado de Guerrero, donde los Usos de Suelo y Vegetación Natural que se observaron e identificaron son: Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación y manchones de Agricultura.

Índice de Valor de Importancia (IVI).

El objetivo de obtener el Índice de Valor de Importancia de cada una de las especies que se encuentran en el área del proyecto, es ubicar la relevancia y nivel de ocupación de las especies con respecto al ecosistema, esto en función de la frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

En la tabla IV.56 se muestra el Índice de Valor de Importancia (IVI) obtenida en el ecosistema por afectar por el proyecto.

Tabla IV.56. Índice de Valor de Importancia para las especies en que serán afectadas en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre Científico	Nombre Común	Individuos Totales	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI	%
Pino	<i>Pinus hartwegii</i>	464	43.527	42.893	21.739	108.160	36.05
Encino amarillo	<i>Quercus magnoliifolia</i>	348	32.645	36.548	34.783	103.976	34.66
Capulín blanco	<i>Vitex hemsleyi</i>	254	23.827	20.558	43.478	87.864	29.29
Total		1,066	100	100	100	300	100

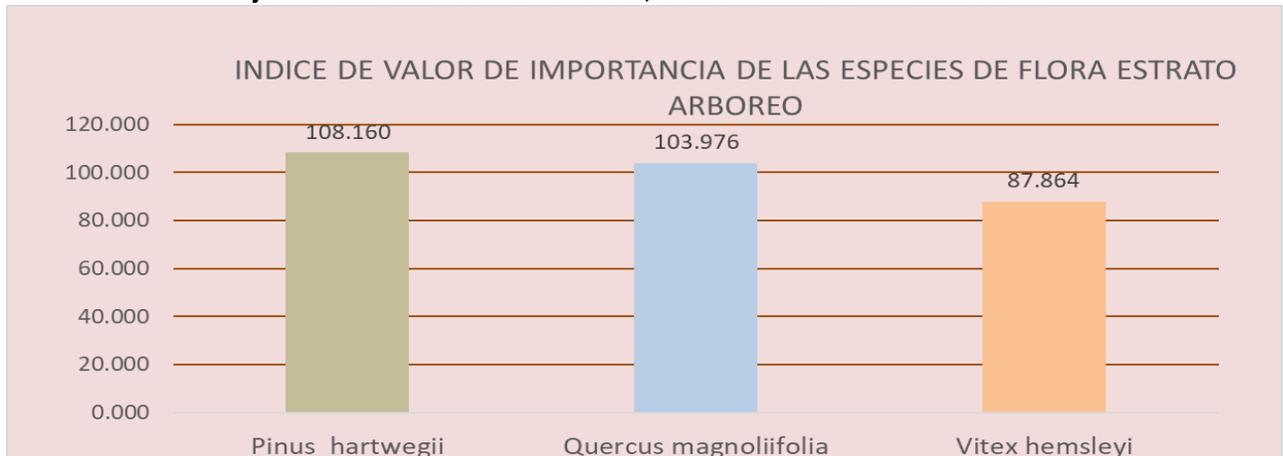
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Para las especies analizadas en el sitio donde se desarrollará el proyecto carretero, presenta una riqueza de 3 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa, en valores de densidad, frecuencia y dominancia es: **pino (*Pinus hartwegii*)** con **IVI=108.160** que traducido en porcentaje representa el **36.05%**, seguido de **encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*)** con un **IVI=103.976**, con un porcentaje de representación de **34.66 %**; de igual manera la especie de **capulín blanco (*Vitex hemsleyi*)** que por su **IVI de 87.864** y una representatividad en porcentaje de **29.29%** del área muestreada.

Una vez observados los resultados del análisis del IVI, se demuestra que las especies a afectar se encuentran ampliamente representadas en la zona, por lo que no se verán afectadas por su remoción y a sus ves estas se pueden reproducir de manera directa para su regeneración.

En la gráfica IV.1 se presenta las especies que se encontraron en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI).

Gráfica IV.1. Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Medición de la Diversidad Arbórea.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo a los muestreos realizados en el área del proyecto se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, donde los Usos de Suelo y Vegetación Natural que se observaron e identificaron son: **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno.**

En la tabla IV.57 se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 por afectar.

Tabla IV.37. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre común	Nombre Científico	Individuos observados	Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
			Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
Pino	<i>Pinus hartwegii</i>	464	464	0.435	-0.832	-0.362	214832	0.435	0.189
Encino amarillo	<i>Quercus magnoliifolia</i>	348	348	0.326	-1.119	-0.365	161124	0.326	0.107
Capúlín blanco	<i>Vitex hemsleyi</i>	254	254	0.238	-1.434	-0.342	117602	0.238	0.057
Total		1,066	1,066	1.000	-3.386	-1.069	493558	1.000	0.353

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.58 se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

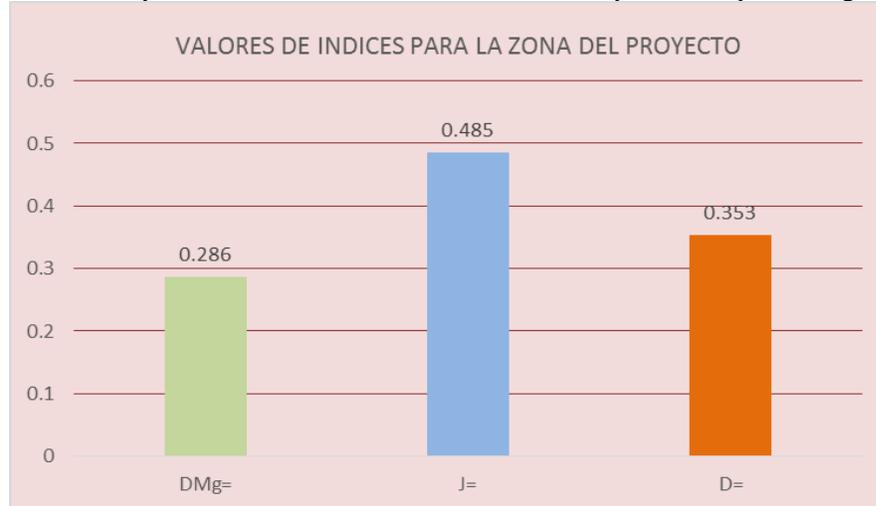
Tabla IV.58. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.286
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.776
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.353

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la gráfica IV.2 se observa el comportamiento de los Índices de Diversidad para las especies registradas.

Gráfica IV.2. Comportamiento de los Índices de Diversidad para las especies registradas.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Para las especies del estrato arbóreo, el **Índice de Margalef** refleja una riqueza de **0.286** lo cual nos dice que presenta una riqueza baja [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una heterogeneidad de **0.776** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una equitatividad de **0.353** (considerando que el índice de Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de **1.386** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad baja, y el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor **0.776** lo cual denota una dominancia baja-media [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una buena participación de los individuos de las especies, por lo que el índice de Simpson es influenciado por la especie más abundante de la zona que es el pino (*Pinus hartwegii*).

Índice de valor de importancia (IVI) Estrato Arbustivo.

El Índice de Valor de Importancia de cada una de las especies del estrato arbustivo que se encuentran dentro del ecosistema de **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada con basura y ganado**, y en el caso de las especies que se encuentran en su estado arbustivo, es el de ubicar la relevancia y nivel de ocupación de las especies con respecto al ecosistema, así como el estrato Arbóreo; en función de la frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie y su presencia en el sitio. (Krebs, 1985).

En la tabla IV.59, se muestra el Índices de valor de importancia (IVI) obtenida en el ecosistema del estrato arbustivo por afectar por el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla IV.59. Índice de Valor de Importancia para las especies en que serán afectadas en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 (arbustivas).

Nombre Científico	Nombre Común	Individuos Total	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Valor de Importancia	%
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	170	49.133	18.801	15.625	83.559	27.85
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	91	26.301	23.796	25.000	75.096	25.03
<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco	25	7.225	39.530	31.250	78.005	26.00
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco	60	17.341	17.873	28.125	63.339	21.11
Total		346	100	100	100	300	100

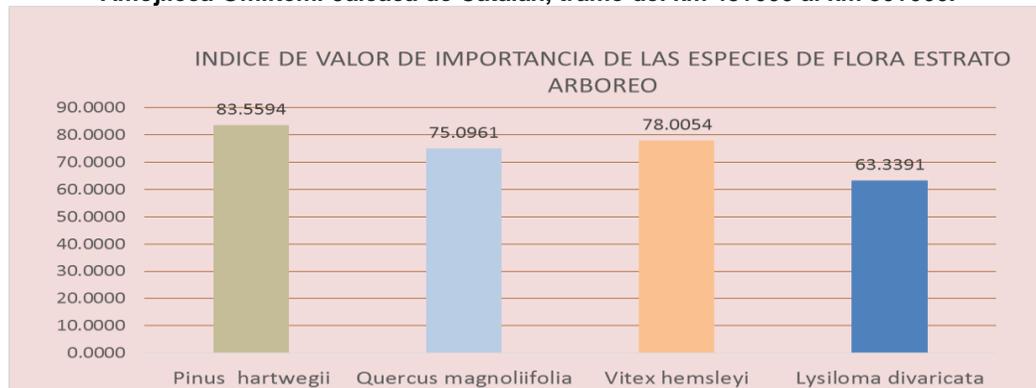
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Para las especies analizadas del estrato arbustivo en el sitio donde se desarrollará el proyecto carretero, presentan distribución de riqueza de 4 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa en el sitio, en valores de densidad, frecuencia y dominancia es: **pino (*Pinus hartwegii*)** con **IVI=83.559** que traducido en porcentaje representa el **27.85 %**, seguido de **capulín blanco (*Vitex hemsleyi*)** que por su **IVI de 78.005** y una representatividad en porcentaje de **26.00%** del área muestreada; posterior se tiene el **encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*)** con un **IVI=75.096**, con un porcentaje de representación en **25.03 %**, y por último la especie de **palo blanco (*Lysiloma divaricata*)** con un **IVI=63.339**, con un porcentaje de representación de 21.11 %.

De igual manera los resultados del análisis del IVI, se demuestra que las especies a afectar se encuentran ampliamente representadas en la zona, por lo que no se verán afectadas por su remoción y a sus ves estas se pueden reproducir de manera directa para su regeneración.

En la gráfica IV.3, se presenta gráficamente las especies arbustivas que se encontraron en el área del proyecto de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI):

Gráfica IV.3. Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Medición de la Diversidad (Arbustivo).

A partir de los datos obtenidos de acuerdo con los muestreos realizados en el área del camino se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, donde los usos de suelo y vegetación natural que se observaron e identificaron son: **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada con basura y ganado, los cuales se muestran a continuación.**

En la tabla IV.60, se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies arbustivas en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 por afectar.

Tabla IV.60. Índice de diversidad para las especies en que serán afectadas por el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre Científico	Nombre Común	Individuos observados	Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
			Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	170	170	0.159	-1.836	-0.293	78710	0.159	0.025
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	91	91	0.085	-2.461	-0.210	42133	0.085	0.007
<i>Vitex hemsleyi</i>	Capulín blanco	25	25	0.023	-3.753	-0.088	11575	0.023	0.001
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco	60	60	0.056	-2.877	-0.162	27780	0.056	0.003
Total		346	286	0.325	-10.927	-0.753	160198	0.325	0.036

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.61, se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

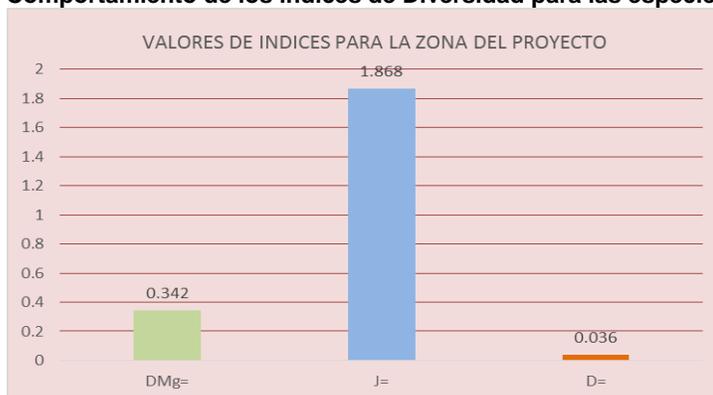
Tabla IV.61. Valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.342
Índice de Shannon	Equidad	J=	1.868
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.036

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la gráfica IV.4, se presenta gráficamente el comportamiento de los Índices de Diversidad para las especies registradas el estrato arbustivo.

Gráfica IV.4. Comportamiento de los Índices de Diversidad para las especies registradas.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Para las especies registradas en el estrato arbustivo, el **Índice de Margalef** refleja una riqueza de **0.342** lo cual nos dice que presenta una riqueza baja [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una heterogeneidad de 1.868 [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una equitatividad de **0.036** (considerando que el índice de Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de **1.868** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad baja, y el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor **0.036** lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una buena participación de los individuos de las especies, por lo que el índice de Simpson es influenciado por la especie más abundante de la zona que es el pino (*Pinus hartwegii*).

Es importante mencionar que la constructora encargada de efectuar la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 como una medida de compensación llevara a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona (Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia) las especies que se recomiendan son las mismas a remover: **pino (*Pinus hartwegii*)**, **pino chino (*Pinus teocote*)**, **encino prieto (*Quercus laeta*)**, **encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*)**, **encino blanco (*Quercus obtusata*)**, **capulín blanco (*Vitex hemsleyi*)**, **palo blanco (*Lysiloma divaricata*)**, **guajillo (*Acacia coulteri*)**, **cedro (*Cedrela mexicana*)**, **tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*)**. En el cual se deberán plantar a razón de 10:1, esto es que por cada individuo removido se plantarán 10 individuos nuevos, las zonas recomendadas para reforestar se observan en el Programa de Reforestación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos). Cabe mencionar que durante la ejecución de este proyecto se utilizarán las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre y al entorno natural de la región, además de instruir a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se cotejaron con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo. Para lo cual se determinó que ninguna se encuentra dentro de dicha NOM.

Fauna.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km² de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Por sobreponerse en territorio mexicano, faunas y floras correspondientes a dos regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical), por ser un país tropical-montañoso y su elevado número de endemismos; México ocupa el Tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica. Es el primero por su fauna de reptiles (717 especies), el segundo en mamíferos (451 especies), el cuarto en anfibios (282 especies) y fanerógamas (\pm 25,000 especies). El 32% de la fauna nacional de vertebrados es endémica de México, y el 52% lo comparte únicamente con Mesoamérica. De acuerdo a estimaciones recabadas por la CONABIO en 1996, en el país existen, por ejemplo, al menos 23,702 especies conocidas de plantas y 5,167 especies de vertebrados, de las cuales 1,054 son de aves, 704 de reptiles y 451 de mamíferos. México ocupa el cuarto lugar mundial en especies de plantas y anfibios, el segundo en mamíferos y el primero en reptiles.

Fauna terrestre y/o acuática.

En la región norte del Estado de Guerrero son escasos los estudios faunísticos, y la mayoría de los que se han realizado se han concentrado en la Sierra de Taxco, aun así, es notoria la falta de estudios especializados sobre muchos grupos faunísticos, principalmente en la parte más baja de la vertiente del Balsas, por lo que es necesario el desarrollo de investigaciones mucho más profundas en esta región. Debido a la movilidad de las especies animales y a la similitud florística que existe entre algunas comunidades vegetales, la descripción de la fauna se dividirá en dos grandes grupos respecto a los tipos de vegetación predominantes en la región norte de Guerrero, con especial énfasis en una comunidad vegetal que, debido a las condiciones de la región norte, representa un nicho ecológico único que permite la existencia de algunas especies animales. Los dos grandes grupos que descubriremos son las Selvas Subhúmedas que agrupa a la Selva Espinosa, Selva Baja Subcaducifolia y Selva Baja Caducifolia y los Bosques Templados que agrupa a los Bosques de Pino, Bosques de Encino, Bosques de Pinos-Encino y los Bosques de *Juniperus* y por último la comunidad que se agrupa como bosque templado pero que se describirá por separado es el bosque Mesófilo de Montaña. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Fauna en Selvas.

En la región norte de Guerrero existe el sapo *Rhinophrynus dorsalis*, único sobreviviente de la familia Rhinophrynidae, y que actualmente se encuentra protegida por las leyes mexicanas reportada en el Programa de Manejo del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, este sapo ha logrado sobrevivir gracias a que se entierra en una cámara subterránea que él mismo construye durante los calurosos días de la época de sequía y en las noches de la época de lluvias para evitar la deshidratación. Este mecanismo de protección lo lleva a cabo también el escorpión enchaquirado (*Heloderma horridum*), el cual es una de las dos únicas especies de reptiles venenosos vivos y que cual habita en la región norte del estado de Guerrero, aún en las zonas más altas en la colindancia de la selva baja y el bosque de encino de la Sierra de Taxco. Se alimenta de pequeños mamíferos y de huevos de aves e iguanas y sólo está activo durante los meses de lluvia. Dentro de las especies de reptiles en estatus en este tipo de vegetación están la tortuga de fango (*Kinosternon integrum*), la cual es una especie subacuática protegida, endémica de México, que vive cerca de cuerpos de agua temporales o permanentes, se

alimenta de peces pequeños, renacuajos y pequeños insectos. Esta especie se ve amenazada por la pérdida de su hábitat por desecación y contaminación de los cuerpos de agua y porque es una especie de la que se recolectan muchos especímenes para investigación. Las serpientes son las que representan más ampliamente a los reptiles en algún estatus de acuerdo a la NOM-059 principalmente podemos mencionar a las especies del género *Micrororus* mejor conocidas como coralillos, las cuales se les ha perseguido por el temor a su mordedura, que en un principio no causa dolor inmediato, pero su veneno ataca el sistema nervioso central paralizando órganos vitales como los pulmones. La víbora de cascabel (*Crotalus intermedius*) es una especie que se encuentra en una situación similar debido al veneno que puede inyectar en su mordida. Digna de mencionarse es la mazacuata (*Boa constrictor*), que ocupa uno de los niveles más altos de la cadena alimenticia; funciona como controlador de especies menores como roedores y otros pequeños mamíferos. Es de hábitos terrestres y arborícolas y su principal actividad la realiza en las noches. Se encuentra protegida por las leyes mexicanas; sin embargo, uno de los factores de mayor riesgo es la caza para comercializarla como mascota o por el temor que en general se le tiene a las serpientes, aunque esta no es una especie venenosa y se alimenta de roedores, marsupiales, cánidos y aves, dependiendo del tamaño de cada serpiente. En cuanto a las aves, en México, la Selva Baja Caducifolia es el sitio más favorable para las especies endémicas estrictas, Challenguer (1998), menciona que 45% de las especies y 55% de los individuos de aves presentes en la vertiente del pacífico durante el invierno, representan a las 109 especies de aves que llegan de Estados Unidos y Canadá que pasan el invierno en este tipo de selvas. Como ejemplo mencionaremos a *Ardea herodias sanctilucae* o garza morena, la cual se menciona en el Programa de Manejo del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, y que es una especie sujeta a protección especial. La diversidad de mamíferos en las selvas subhúmedas de la región norte de Guerrero es menor que en las selvas húmedas debido a, que como hemos mencionado no se encuentran colindantes estos dos tipos de comunidades vegetales y por tanto no tienen un movimiento migratorio estacional que afecte la diversidad de forma periódica, pero además tienen una marcada estacionalidad en cuanto a la abundancia de agua y alimento que representa un gran obstáculo para almacenar reservas de grasa suficientes para soportar las altas tasas metabólicas inducidas por las temperaturas tropicales, lo que aunado al alto riesgo de depredación por parte de hormigas, parásitos, etc. representan grandes limitantes para el desarrollo de muchas especies de mamíferos tropicales. Sin embargo, existen en la selva subhúmeda mexicana, un alto número de endemismos entre los mamíferos, como ejemplo en el programa de manejo del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa se menciona a *Leptonycteris curasoae*, una especie de murciélago nectarívoro, endémico de la vertiente del Pacífico, además de algunas especies de roedores y algunos carnívoros pequeños que tienen una vida muy corta y una movilidad muy restringida que influye directamente en su limitada distribución. Existe una gran diversidad de murciélagos de las cuales, en el ya mencionado programa, se enlistan 23 especies diferentes entre las que destacan *Choeronycteris mexicana*, *Macrotus waterhousii* y *Micronycteris megalotis* que son otras especies de murciélago, cuyas poblaciones se encuentran amenazadas. Una especie mamífera que merece especial mención es la nutria (*Lontra longicaudis*), habita en el Río Chontalcuatlán y se encuentra amenazada debido a lo frágil de su hábitat. Es un animal semiacuático que habita en una región en donde los cuerpos de agua permanentes son escasos y la velocidad de contaminación de estos en muchos casos es elevada, lo que afecta directamente las poblaciones de peces, crustáceos, anfibios, reptiles, pequeños mamíferos e insectos acuáticos que solo sobreviven en cuerpos de agua con bajos niveles de contaminación y que son la principal fuente de alimento para las nutrias. Algunas especies de mamíferos que son relevantes y que se reportan en el programa de Manejo del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, son; el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), estos dos últimos están especialmente amenazados por la cacería ilegal para el comercio de su piel. Son especies endémicas y prioritarias para su conservación, especialmente porque además del riesgo que representa la cacería ilegal por diversas causas, también es importante considerar la disminución de sus hábitats y la consecuente disminución de las poblaciones de sus presas, lo que provoca que en ocasiones se vean orillados a atacar a animales domésticos, lo que a su vez provoca una reacción defensiva de los pobladores, quienes los matan para proteger sus bienes. Otras especies notables son coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), lince rojizo (*Lynx rufus*), zorrillo (*Mephitis macroura*),

comadreja (*Mustela frenata*), mapache (*Procyon lotor*) y el cacomiztle (*Bassariscus astutus*). Otras especies que han sufrido especial daño a sus poblaciones por la cacería ilegal de subsistencia son el venado (*Odocoileus virginianus*) y jabalí (*Pecari tajacu*), estos animales se han visto amenazados de forma local debido a que se les busca por su carne. Existen poblaciones importantes en las zonas en donde la vegetación se mantiene en un buen estado de conservación con un grado bajo de disturbio y en donde se practica la cacería ilegal de forma frecuente. En las selvas subhúmedas se encuentra una gran diversidad de abejas endémicas, lo cual puede asociarse a una coevolución con especies vegetales endémicas. En la Depresión del Balsas se reporta la existencia de *Loxoptilus spp.*, por otro lado, las abejas de los géneros *Centris* y *Trigona* son los polinizadores más importantes de los árboles y lianas de las selvas subhúmedas. Las especies de mayor tamaño recolectan néctar y polen en las copas de los árboles, mientras que los de menor tamaño lo hacen en el sotobosque. En cuanto a las funciones que desempeñan algunos animales dentro del ecosistema podemos hablar de los polinizadores representados por las abejas, murciélagos, esfíngidos y pequeñas polillas, los depredadores de semillas representados por escarabajos, avispas y roedores, los dispersores de semillas como los mamíferos, murciélagos y aves, los herbívoros como los insectos y sus larvas y venados, algunos frugívoros como murciélagos, ardillas y aves y otros carroñeros y por supuesto los descomponedores. Las hormigas actúan como depredadores de insectos y tienen múltiples interacciones con las plantas ya que son folívoros, lo que significa que llegan a defoliar parcial o totalmente los árboles, lo que favorece la circulación de nutrientes durante la época de lluvias principalmente. Otros insectos que tienen una gran importancia en cuanto al reciclaje de nutrientes en las selvas subhúmedas son las termitas, las cuales consumen la materia muerta que permanece en pie de esta forma la incorporan al suelo acelerando los procesos de descomposición y facilitando su incorporación al ciclo de los nutrientes. (Challenger, 1998) menciona que, para defenderse de esta herbivoría, algunas plantas han generado mecanismos de resistencia, como la generación de metabolitos secundarios en las hojas maduras, lo que permite que el sabor de la hoja sea desagradable o que sea tóxico incluso con solo tocar la hoja. En el caso de *Inga spp.*, segrega una sustancia que atrae a las hormigas, las cuales a cambio le ofrece protección contra otros herbívoros. Algunas plantas también han desarrollado espinas, aguates y púas que puedan disuadir a los grandes mamíferos. En algunos casos un mecanismo es la aparición de un segundo brote a mediados de la época de lluvias cuando la defoliación ha disminuido considerablemente. Saenz *et.al.* (1994) citado por Challenger (1998) menciona que el coati (*Nasua narica*) es importante en la regeneración de la selva debido a que actúa como dispersor de semillas de especies primarias y secundarias en áreas desmontadas y perturbadas de la selva subhúmeda. Las selvas húmedas son el refugio de múltiples especies endémicas, lo cual implica que se debe considerar de suma importancia su conservación y la vegetación no estacional adyacente, que funciona como refugio temporal de algunas especies de animales que emigran cuando el ambiente se vuelve sumamente hostil debido a la disminución tan intensa de las fuentes de alimento y agua. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Fauna en Bosques Templados.

En la región norte de Guerrero, los bosques templados y la zona de selva baja caducifolia comparten muchas especies de animales en parte debido a la gran movilidad de ésta y a que una gran extensión de estos bosques son bosques de encino, que podrían considerarse como una zona de transición y que representan una zona en donde pueden encontrarse tanto elementos de selva subhúmeda como de bosques de clima más fríos. En general existe un alto grado de endemismos en los bosques templados en México, que puede haber sido propiciado por la naturaleza abrupta de la topografía, donde generalmente se encuentran estos tipos de bosque, debido a la diversidad de microclimas que pueden resultar de lo anterior, característica que se ve reflejada en la Sierra de Taxco que es la zona que alberga casi la totalidad de los bosques templados de la región norte de Guerrero. Según Escalante Pliego (en prensa), citado por (Morales Pérez, 1989) existe un gran número de endemismos en los bosques de pino encino y comparten muchos taxa con el Bosque Mesófilo de Montaña. Es interesante mencionar que el bosque de *Juniperus*, mantiene características florísticas similares al bosque de pino encino, sin embargo, en cuanto a la diversidad faunística pueden asimilarse más al chaparral debido a

las condiciones de aridez. A nivel nacional, los bosques templados albergan el mayor número de vertebrados endémicos (excepto aves) de Mesoamérica, según Flores Villela y Gerez (1994), citados por Challenger (1998); sin embargo, esta gran diversidad se ve amenazada por la declinación de múltiples especies que han visto disminuidos su hábitat para ser sustituidos por áreas urbanas, pequeñas áreas de explotación forestal y principalmente agrícolas debido a que el clima es idóneo para las poblaciones humanas. En muchos casos las poblaciones de animales silvestres, son objeto de persecución para la obtención de carne y piel, trofeos o a veces por el hecho de ser considerados una amenaza para el ganado y los pobladores locales, por esta razón muchas especies de mamíferos se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o extintas en la región norte del Estado de Guerrero. Fa y Morales (1993) citado por Challenger (1998) mencionan que, en las áreas montañosas del sur y centro de México, existe una gran diversidad de mamíferos endémicos, representados principalmente por roedores insectívoros (musarañas) lagomorfos (conejos y liebres) y quirópteros (murciélagos). Estos últimos tienen una relación directa con la existencia de un gran número de grutas de dimensiones variables, que les proporcionan un hábitat ideal mientras no tengan un alto grado de disturbio por el vandalismo o el turismo incontrolado. En el Cerro del Huixteco, en el municipio de Taxco, se encuentran algunos bosques, con un bajo grado de disturbio, los cuales ofrecen refugio a muchas especies de mamíferos, pero que no ha recibido la atención que requiere para la conservación de este refugio. En este lugar se desarrolla cada año, el lunes que sigue al Día de Muertos, del Jumil y representa un gran disturbio periódico y que afecta de forma negativa a las poblaciones de animales silvestres. En el caso de los reptiles y anfibios, en general en los bosques templados existe una gran diversidad de estos grupos, para darnos una idea de lo anterior, de las 121 especies que se tienen registradas en los bosques templados, 82 son anfibios y reptiles. En la Sierra de Taxco, (Hernández-García, 1989) reporta en el área 6 familias, 9 géneros y 15 especies y subespecies de anfibios, 8 familias, 22 géneros y 29 especies y subespecies de reptiles y 8 especies nuevas para el estado de Guerrero (4 de anfibios y 4 de reptiles) y 24 registros nuevos para la sierra de Taxco. El mismo autor registró la mayor riqueza en el bosque de *Juniperus* con 24 especies debido principalmente a la disponibilidad mayor de cuerpos de agua para el caso de anfibios; mientras que los reptiles se ven más afectados por la homogeneidad de la cobertura vegetal y las condiciones locales topográficas tal como se describe en la tabla IV.62.

Tabla IV.62. Composición de la herpetofauna de la Sierra de Taxco por grupos según familias y género.

Grupos	Familias	Géneros	Especies	% del total de la herpetofauna
Salamandras	2	2	3	6.97
Anuros	4	7	12	27.9
Lagartijas	5	8	13	30.23
Serpientes	3	14	15	34.88
Totales	14	31	43	100

Fuente: Citado de Hernández García (1989)

La descripción de la herpetofauna, que hace Hernández G. (1989), es de acuerdo al tipo de vegetación en los bosques de la Sierra de Taxco del siguiente modo Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

En el Bosque de *Juniperus flaccida* viven 9 especies de anfibios y 13 de reptiles, es el bosque más rico en especies, pero con el menor número de individuos en la mayoría de especies. Gran parte de las especies son diurnas, pero destacan las crepusculares, como *Bufo occidentales*, *Tomodactylus dilatus*, *Rhadinaea hesperio* y *Tantilla deppei*, las nocturnas como *Rana zweifeli*, *Hyla sp.1*, *Hyla sp.2*, *Phyllodactylus bordas*, *Eumeces brevirostris indubitus* y *Leptodeira splendida bressons*. En el Bosque Mesófilo de Montaña habitan 10 especies de anfibios y 12 de reptiles, que incluyen a 3 especies características de este bosque en esta zona (*Pseudoeurycea c. cephalica*, *Sceloporus palaciosi* y *Crotalus t. criseriatus*). En el Bosque de Encino habitan 11 especies de reptiles y 5 de anfibios, la mayoría de hábitos terrestres y diurnos, sin embargo, *Tomodactylus n. nitidus*, *Abronia deppei*, *Amolis nebulosus*, *Sceloporus g. grammicus* y *S. mucronatus omiltemamus* también tiene hábitos terrestres. *Tomodactylus n. nitidus* y *Trimorphoda tau*, *latifascia* son nocturnas. Las especies que solo se encontraron en este tipo de vegetación son: *Syrrhaphus p. pipilans*, *Thamnophis cyrtopsis colaris* y *Trimorphodon tau latifascia*. En los Bosques de Pino existen *Bufo occidentales*, *Sceloporus g. grammicus*, *Eumeces brevirostris indubitus*, *Masticophis mentovarius striolatus* y *Salvadora bairdi*, todas

de hábitos diurnos y especies raras. En el caso de las aves en la Sierra de Taxco, Morales Pérez (1989), reporta 92 especies de aves residentes y 33 migratorias. Existen 3 periodos de mayor presencia de especies, se presentan en el período mayo-junio, el mes de septiembre y el periodo noviembre-diciembre. Por la importancia en extensión en la Sierra de Taxco Morales Pérez (1989) trabajó con los tres tipos de vegetación más importantes que son Bosque de *Juniperus* o táscate, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de encino. Dentro de sus resultados encontró que el cerro del Huixteco debido a la baja perturbación que presenta es el sitio preferido por las aves residentes. El Bosque Mesófilo de Montaña presenta una mayor riqueza de especies de aves, destacando *Piaya cayana*, *Turdus assimilis*, *Piranga bidentata*, *Leptotila verreauxi*, *Ciccaba virgata*, *Catherpes mexicanus*, *Myadestes obscurus*, *Myarchus tuberculifer*, *Melanosis caerulescens*, *Tragon mexicanus*, *Paruta superciliosa*, *Coccothraustes abeillei*, *Melanerpes formicivorus*, *Atlapetes pileatus*, *Lampornis awethysnitus* y *Vivero gilvans*. En el Bosque de *Quercus*, se presentó el menor número de especies debido quizás a su menor complejidad estructural ya que el sotobosque es escaso o ausente y las especies registradas, frecuentan generalmente las ramas altas de los encinos como en el caso de *Parus wollweberi*, *Sitta carolinensis* y *Colapses auratus*. En el Bosque de *Juniperus*, se presentan casi la mitad de las especies que se presentan en el Bosque Mesófilo de Montaña debido en parte a la estacionalidad tan marcada, junto con la perturbación que se presenta principalmente por la tala de *Juniperus flaccida* para fines de elaboración de muebles y artesanías. Es interesante mencionar la presencia de la aguililla *Harpyhalianetus solitarius*, la cual es una especie muy rara y local, la urraca *Aphelocoma ultramarina* se localizó en las faldas del Cerro del Huixteco, lo que marca un límite de distribución en el sur de México. Otras especies interesante son *Campylorhynchus megalopterus*, *Cagularis*, *Taxostoma acellatum*, *Atlepetes virenticeps* y *Pipilo erythrophthalmus* las cuales son registros nuevos para esta área del sur de México. Morales Pérez (1989) consideró que esta zona puede ser considerada como un importante centro de reproducción y de albergue para las aves migratorias y que el Bosque Mesófilo de Montaña a partir de los 2,200 msnm sea considerado para el establecimiento de áreas de conservación de aves. Debido a que se registraron 19 especies residentes endémicas o cuasiendémicas de México lo que representa al 16.2% de las especies endémicas de México. Especialmente en el Bosque Mesófilo de Montaña que se relaciona con su presencia en cañadas o zonas protegidas, por otro lado, el bosque de *Juniperus* tiene la mitad de la riqueza de la avifauna que presenta el Mesófilo de Montaña, aunque presenta una alta complejidad estructural, también es cierto que tiene un alto grado de perturbación y estacionalidad. Lo cual se recrudece en los Bosques de Encinos, el cual presento la menor riqueza de avifauna de todos los sitios que se estudiaron. Dentro de las interacciones ecológicas entre los animales y las plantas podemos mencionar que existe un fenómeno de defoliación interesante, debido a que son principalmente los escarabajos y las orugas de mariposas y polillas las que consumen cantidades importantes del follaje arbóreo, estimada en aproximadamente 1 a 5% del total del follaje que se concentra principalmente en las especies latifoliadas, principalmente encinos y en primavera. Los pinos se ven afectados por este fenómeno de forma mucho menor; sin embargo, cuando la acícula es tierna, puede también sufrir pérdidas considerables en los ápices. Según Challenger (1998), un método de defensa contra este ataque por parte de los encinos, es el desarrollo de taninos que hace que el sabor de las hojas sea desagradable. En algunas especies de *Arbutus spp.*, el método de defensa consiste en la formación de vellosidades foliares que impiden el paso a las orugas. En la familia *Asteraceae* muchas especies producen aceites que contienen piretrinas y otros insecticidas naturales que también reducen la herbivoría. El género *Pinus* defiende sus semillas produciendo alcaloides que son tóxicos para muchos depredadores potenciales. Es sumamente importante en los bosques donde existen pinos considerar a los escarabajos escolítidos descortezadores los cuales pueden llegar a afectar las poblaciones principalmente de árboles del género *Pinus*, debido a que se alimentan de meristemos subyacente de la corteza, llegando incluso a matar a los individuos y generar manchones de árboles muertos de considerable magnitud y en algunos casos de gran impacto ecológico. Por otro lado, podemos mencionar que a diferencia de la selva baja, en este tipo de bosques el vector principal para la dispersión de las plantas son algunas especies de aves y roedores para la dispersión de las semillas de encinos y *Juniperus*, a diferencia de la selva subhúmeda en donde los insectos son quienes participan de manera mucho más importante en este proceso. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

Fauna en Bosque Mesófilo de Montaña.

Hernández Baños *et. al* (1995), citados por Challenguer (1998) menciona que, en su totalidad, las avifaunas del Bosque Mesófilo de Montaña reflejan de manera más fiel la mezcla de especies con afinidad tropical, templada y endémicas típicas de la flora de este tipo de bosque. Razón por la cual se pueden observar especies asociadas a las selvas tropicales, especies típicas de bosque de pino de grandes alturas y aves raras o endémicas del Bosque Mesófilo de Montaña. Challenguer (1998), menciona que 30% de las especies de aves del Bosque Mesófilo de Montaña mesoamericano son endémicas y dos terceras partes tienen una distribución sumamente restringida. Menciona que algunos colibríes del género *Eupherusa* son endémicos del Bosque Mesófilo de Montaña de Oaxaca y Guerrero. En México, en general, de las 182 especies de aves que se encuentran en esta región ecológica, 11% son especies endémicas, lo cual significa que este grado de restricción solo es igualado por las selvas húmedas y los pantanos. Este alto grado de endemismo de la avifauna, es también un indicador del grado de endemismo de otros grupos faunísticos. Fa y Morales (1993) citados por Challenguer (1998), mencionan que en el Bosque Mesófilo en México en cuanto a endemismos albergan a 201 especies de aves, 100 especies de anfibios, 126 especies de reptiles y 46 especies de mamíferos. Challenguer (1998), atribuye la elevada diversidad faunística a los mismos procesos que intervienen en la flora, es decir el aislamiento y especiación vicariante, principalmente en los grupos con movilidad restringida, entre los cuales se puede mencionar a las mariposas del género *Papilionidae*. Los mamíferos y la herpetofauna han experimentado también una especiación alopátrica y cuentan con la mayor diversidad de mamíferos insectívoros y roedores al igual que el Bosque de Pino-Encino. El alto grado de especiación de las plantas ha sido causa de especiación entre la fauna que tiene una función de polinización. En este caso podemos mencionar algunas especies de colibríes, murciélagos nectarívoros y posiblemente las abejas y otros insectos especializados. Además de la fauna que se caracteriza típicamente al Bosque Mesófilo de Montaña, debido a sus características de humedad y productividad biológica, es común que algunas especies que habitan comunidades vegetales cercanas con una marcada estacionalidad, emigren a este hábitat cuando el alimento escasea en época de estiaje, en el caso de la región norte de Guerrero, podemos hablar que la selva baja caducifolia y los bosques de encino de la sierra de Taxco que rodean los reducidos espacios que ocupa este bosque relicto. Hernández-Conrique (1994) citados por Challenguer (1998), determinan que entre los animales que juegan un papel fundamental en la conservación de los ecosistemas del Bosque Mesófilo de Montaña y en la regulación de las poblaciones de otras especies están los frugívoros principalmente murciélagos, aves y roedores, que participan en la dispersión de las semillas de las plantas, lo que es indispensable para la regeneración eficaz del bosque y para el mantenimiento de la biodiversidad, ya que garantiza la existencia de poblaciones viables de las especies vegetales. Actualmente, uno de los factores de mayor peso que se manejan para fomentar la conservación de la vegetación y fauna de la Sierra de Taxco es la presencia del Bosque Mesófilo de Montaña. En el año de 1997, se delimitaron las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, con la coordinación de la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), la participación de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y Birdlife International y el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), la zona de la Sierra de Taxco- Nevado de Toluca quedo inscrito como una de las 230 dichas áreas, tomando como justificación la existencia “una buena extensión de Bosque Mesófilo de Montaña del eje Neovolcánico y es representativa de una zona de alto endemismo en relativo buen estado de conservación” (CONABIO, 2008). Además de lo anterior la Sierra de Taxco pertenece a una Región Terrestre Prioritaria de México, la Sierra de Taxco-Huautla, por sus características físicas y bióticas que favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Esta clasificación es trabajo conjunto entre el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), the Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Instituto Nacional de Ecología (INE) como autoridad normativa. La justificación para esta clasificación es la riqueza biológica de las cañadas y sierra de Taxco y la integridad ecológica de la Sierra de Huautla, que constituyen un reservorio de especies endémicas y representan una amplia representatividad de ecosistemas. Estudio Regional Forestal UMAFOR Norte de Guerrero, 2008.

En el Municipio Chilpancingo de los Bravo su fauna es variada, podemos encontrar especies de: camaleón, tigrillo, tejón, champolillo, venado, iguana, conejo, alacrán, águila, gavián, zopilote, garcilla, güilota, tórtola, masacuata, coralillo, víbora de cascabel, gallina de campo, chachalaca, paraíso, calandria, cardenal, ardilla, zorrillo, mapache, coyote, zorra, ratón, zanate, etcétera. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Especies de Valor Cinegético.

De acuerdo con el calendario cinegético para el ejercicio del presente año, publicado por la Dirección General de Vida Silvestre. Todas las especies citadas en el listado anterior se encuentran catalogadas como de interés comercial.

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

Es necesario señalar que en el SAR así como en el Área de Influencia del sitio en donde se realizará el proyecto la CONABIO (2005) reporta 2 especies con estatus de amenazadas que están reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática); es importante señalar que los habitantes de la región capturan algunas de estas especies para venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre. Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no se observó ninguna de estas especies, esto debido a que el camino son áreas que ya han sido impactadas por actividades antrópicas (tala), esto ha traído como consecuencia que la fauna silvestre que habitaba en la zonas por las cuales pasa el proyecto y áreas aledañas, la fauna se haya desplazado a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción. Por lo que como medida de mitigación la promovente presentará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre.

De acuerdo a los lugareños dentro del SAR del proyecto se puede observar fauna como la reportada en la tabla IV.63.

Tabla IV.63. Fauna que se puede observar en la SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre común local	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	
Tejón	<i>Meles meles</i>	
Mapache	<i>Procyon sp.</i>	
Oso hormiguero	<i>Vermilingua sp.</i>	
Faisán	<i>Phasianus colchicus</i>	
Perico	<i>Agapornis sp.</i>	
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	
Palomita colilarga	<i>Columbina inca</i>	
Gavián común	<i>Accipiter nisus</i>	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	
Tecolote	<i>Strigidae sp.</i>	
Lechuza	<i>Glaucidium sp.</i>	
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	
Urraca común	<i>Pica pica</i>	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	
Gallinita de monte	<i>Dendrortyx macroura</i>	A
Águila	<i>Aquila sp.</i>	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	
Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Mazacuata	<i>Boa imperator</i>	
Coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	A
Falsa coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	
Tortuga de río	<i>Podocnemis lewyana</i>	
Lagartija común	<i>Podarcis hispanica</i>	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Especies observadas en el Área de Influencia.

Para identificar la fauna que habita en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación, se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. Las metodologías utilizadas fueron.

Línea de intercepción (Canfield, Laser).

Este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el sitio del proyecto. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección, se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información.

Cuadrantes.

Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. Para el muestro de fauna el tamaño del cuadrante se utilizaron cuadrantes de 100 m².

Para el trabajo de campo se emplearon las siguientes técnicas, se tiraba la línea de 10 metros a ambos lados del camino en donde se ubicaban las obras de drenaje (esto para identificar si estas son utilizadas como pasos de fauna), en el caso en dónde no se ubicaba ninguna se hizo el muestreo a cada 500 m; así también se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m y punto centro cuadrado de 1 x 1 m, a cada kilómetro en las zonas sujetas a remoción de vegetación para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SAR.

Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. A su vez se realizó una colecta de datos electrónicos de las especies mediante el uso de una cámara fotográfica (Ver Anexo Fotográfico).

La fauna observada en la zona en que se construirá el camino se observa en la tabla IV.64.

Tabla IV.64. Fauna observada en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre común local	Nombre Científico	Individuos observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	6	
Palomita colilarga	<i>Columbina inca</i>	9	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	12	
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	1	
Urraca común	<i>Pica pica</i>	4	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	23	
Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	16	
Lagartija común	<i>Podarcis hispanica</i>	3	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 contempla obra de drenaje como pasos de fauna, sin embargo, se recomienda que algunas de las señaladas en la tabla IV.65 se pudieran utilizar como pasos de fauna en el camino. Más sin embargo el estudio que establecerá cuales obras de drenaje serán pasos de fauna para el camino en comento es el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre, que se recomienda como medida de mitigación. En el mapa IV.36 se observan las obras de drenaje del proyecto.

Tabla IV.65. Relación de las obras de drenaje el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna.

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m
2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m
3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m
4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m
5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m
6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m
7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m

Nota: Las obras de drenaje resaltadas son las que se proponen que sean utilizadas como Pasos de Fauna, sin embargo por las dimensiones de las obras, todas podrían ser funcionales como Pasos de Fauna.



Mapa IV.36. Obras de drenaje del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

El acelerado crecimiento demográfico durante este siglo ha dado como resultado la expansión y generación de nuevas zonas urbanas, que a su vez han modificado y fragmentado los paisajes naturales (Noss, 1994; Aguilar *et al.*, 2000). Dicha problemática ocasiona una extinción local o regional de especies (Kirkpatrick & Jarne, 2000) y, en algunos casos, ha obligado a que las poblaciones animales que dependen de áreas conservadas se desplacen y concentren en los relictos de vegetación que aún permanecen intactos (Laurance & Yensen, 1991; Tilman *et al.*, 1994).

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí y configuran una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. No podemos limitarnos a percibir esta crisis como un conflicto entre determinados planteamientos sobre el mundo y sobre la vida (Beck, 2004). Posiblemente, intentar conservar la biodiversidad es uno de los problemas más importantes y arduos que enfrenta la humanidad, parcialmente debido a la falta de apreciación de las preocupaciones más serias por parte de la humanidad, y exacerbada por su enfoque antropocéntrico (Johnson *et al.*, 2015).

Las medidas de mitigación ambiental tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividades, cualquiera sea su fase de ejecución. El rescate y relocalización de fauna es una importante estrategia para la conservación de las especies silvestres y puede ser una poderosa herramienta para la mantención de la biodiversidad (Griffith *et al.*, 1989; Fisher & Lindermayer, 2000). Del mismo modo, los pasos de fauna han sido de gran ayuda al momento de conservar a la fauna silvestre de una determinada zona, ya que impide varios impactos que estas infraestructuras traen consigo una vez son construidas y puestas en operación.

Composición faunística.

La fauna observada en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 fue cuantificada con base en el número de ocasiones que fue observada directamente (OD), al número de veces que se encontraron vestigios de su presencia como huellas o excretas (V) y al número de individuos que a decir de los guías locales (HL) fueron vistas.

En la tabla IV.66 se presentan los listados y conteo de la fauna (reptiles, aves y mamíferos) observada específicamente durante los trabajos de campo del proyecto, además se especifica el estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la tabla IV.41 se observa la fauna presente en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla IV.66. Fauna presente en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre Científico	Nombre común local	Individuos observados
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	6
<i>Columbina inca</i>	Palomita colilarga	9
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	12
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	1
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	23
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	16
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija común	3

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Indicadores de Diversidad para los Grupos Faunísticos Presentes.

Con la obtención de los datos anteriormente descritos se realizaron los cálculos de los índices de diversidad para conocer la diversidad de especies observadas en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Metodología para la Estimación de los Indicadores de Diversidad. Medición de la Diversidad. Índices de Riqueza Específica (S).

Número total de especies obtenido por las especies observadas.

Índice de Margalef (Riqueza).

La complejidad de la comunidad faunística del área de estudio se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: 1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989). La fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S=número de especies.

N=número total de individuos.

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

Índices de Abundancia Proporcional.

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

Índice de Simpson (Estructura-Dominancia).

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes.

El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sum pi^2$$

Dónde:

Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro de la comunidad, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos muestreada.

Índices de Equidad.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

Índice de Shannon-Wiener (Estructura-Equidad).

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (Smith y Smith, 2001). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad se aplicó el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \qquad H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

S= Riqueza específica o número total de especies.

P_i = Abundancia relativa de la especie i , en la comunidad.

$\ln K$ = Logaritmo natural.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (J'), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (J') para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

S = Número total de especies en la comunidad.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad (J') tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

Estimación de los Indicadores de Diversidad.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo al muestreo realizado en el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, en cada uno de los grupos faunísticos para el ecosistema por afectar, los cuales se muestran a continuación.

Anfibios.

No se registraron especies de anfibios durante los recorridos de campo.

Reptiles.

Solo se registró una especie de reptil durante los recorridos de campo lagartija común (*Podarcis hispanica*) con 3 individuos observados, por lo que su análisis no es significativo

Aves.

En la tabla IV.67 se muestran los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las aves.

Tabla IV.67. Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las Aves.

Nombre Científico	Nombre Común	Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
		Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	6	0.085	-2.471	-0.209	30.000	0.085	0.007
<i>Columbina inca</i>	Palomita colilarga	9	0.127	-2.065	-0.262	45.000	0.127	0.016
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	12	0.169	-1.778	-0.300	60.000	0.169	0.029
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	1	0.014	-4.263	-0.060	5.000	0.014	0.000
<i>Pica pica</i>	Urraca común	4	0.056	-2.876	-0.162	20.000	0.056	0.003
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	23	0.324	-1.127	-0.365	115.000	0.324	0.105
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	16	0.225	-1.490	-0.336	80.000	0.225	0.051
Total		71	1.000	16.070	-1.694	355.000	1.000	0.211

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.68 se muestra el valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de las aves.

Tabla IV.68. Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de las Aves.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.085
Índice de Shannon	Equidad	J=	3.770
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.211

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Mamíferos.

No se registraron especies de mamíferos durante los recorridos de campo.

Para las especies registradas de fauna en el sitio, el **Índice de Margalef** refleja una riqueza de **0.085** lo cual nos dice que presenta una riqueza baja [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una heterogeneidad de **3.770 alta** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una equitatividad de **0.211** (considerando que el índice de Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de 3.770 lo que nos indica que este grupo tiene diversidad alta, y el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor **0.211** lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)].

IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.

En este punto se ofrece información referente a las características sociales y económicas del Estado de Guerrero y Municipio de Chilpancingo de los Bravo por el cual atraviesa el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y que tendrán influencia del mismo.

Aspectos Sociales.

Demografía.

La población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.69.

Tabla IV.69. Población total por Municipio según sexo en el Estado de Guerrero.

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Estado	3,388,768	1,645,561	1,743,207	23	22	24	94.4
Acapulco de Juárez	789,971	382,276	407,695	26	25	27	93.8
Acatepec	32,792	16,070	16,722	16	15	16	96.1
Ahuacutzingo	25,027	11,748	13,279	17	16	18	88.5
Ajuchitlán del Progreso	38,203	18,342	19,861	21	20	22	92.4
Alcozauca de Guerrero	18,971	8,917	10,054	16	15	17	88.7
Alpoyeca	6,637	3,114	3,523	20	18	22	88.4
Apaxtla	12,389	5,949	6,440	22	20	22	92.4
Arcelia	32,181	15,644	16,537	24	23	25	94.6
Atenango del Río	8,390	4,015	4,375	23	22	23	91.8
Atlamajalcingo del Monte	5,706	2,728	2,978	17	17	18	91.6
Atlixac	26,341	12,674	13,667	17	16	18	92.7
Atoyac de Álvarez	61,316	30,113	31,203	24	23	25	96.5
Ayutla de los Libres	62,690	30,706	31,984	18	17	18	96.0
Azoyú	14,429	7,102	7,327	23	22	24	96.9
Benito Juárez	15,019	7,363	7,656	31	30	31	96.2
Buenavista de Cuéllar	12,688	6,192	6,496	27	25	28	95.3
Chilapa de Álvarez	120,790	57,940	62,850	19	18	20	92.2
Chilpancingo de los Bravo	241,717	115,443	126,274	23	23	24	91.4
Coahuayutla de José María Izazaga	13,025	6,632	6,393	20	20	21	103.7
Cochoapa el Grande	18,778	8,945	9,833	15	14	15	91.0
Cocula	14,707	7,060	7,647	24	24	25	92.3
Copala	13,636	6,717	6,919	22	21	23	97.1
Copalillo	14,456	6,860	7,596	19	18	20	90.3
Copanoyac	18,855	9,049	9,806	17	16	18	92.3
Coyuca de Benítez	73,460	35,960	37,500	23	23	24	95.9
Coyuca de Catalán	42,069	21,849	20,220	24	23	24	108.1
Cuajinicuilapa	25,922	12,944	12,978	21	20	22	99.7
Cualác	7,007	3,344	3,663	19	18	20	91.3
Cuauhtepic	15,115	7,554	7,561	20	19	21	99.9
Cuetzala del Progreso	9,166	4,443	4,723	24	23	25	94.1
Cutzamala de Pinzón	21,388	10,528	10,860	26	25	26	96.9
Eduardo Neri	46,158	22,634	23,524	23	22	23	96.2
Florencio Villarreal	20,175	9,967	10,208	20	20	21	97.6
General Canuto A. Neri	6,301	3,042	3,259	22	20	23	93.3
General Heliodoro Castillo	36,586	18,348	18,238	17	17	17	100.6
Huamuxtlán	14,393	6,823	7,570	24	22	25	90.1
Huitzoco de los Figueroa	37,364	17,935	19,429	25	23	26	92.3

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Iguala de la Independencia	140,363	67,611	72,752	25	24	26	92.9
Igualapa	10,815	5,290	5,525	19	18	20	95.8
Iliatenco	10,522	5,075	5,447	17	17	18	93.2
Ixcateopan de Cuauhtémoc	6,603	3,148	3,455	25	23	26	91.1
José Joaquín de Herrera	15,678	7,743	7,935	17	16	17	97.6
Juan R. Escudero	24,364	11,949	12,415	23	22	24	96.3
Juchitán	7,166	3,605	3,561	22	21	22	101.2
La Unión de Isidoro Montes de Oca	25,712	13,087	12,625	24	24	24	103.7
Leonardo Bravo	24,720	12,231	12,489	20	19	20	97.9
Malinaltepec	29,599	14,110	15,489	16	15	18	91.1
Marquelia	12,912	6,396	6,516	22	22	23	98.2
Mártir de Cuilapan	17,702	8,504	9,198	20	18	21	92.5
Metlatónoc	18,976	9,014	9,962	15	14	16	90.5
Mochitlán	11,376	5,617	5,759	24	23	24	97.5
Olinalá	24,723	11,878	12,845	19	18	20	92.5
Ometepec	61,306	29,891	31,415	20	19	21	95.2
Pedro Ascencio Alquisiras	6,978	3,215	3,763	21	19	22	85.4
Petatlán	44,979	22,397	22,582	23	22	23	99.2
Pilcaya	11,558	5,597	5,961	24	23	25	93.9
Pungarabato	37,035	17,921	19,114	24	23	25	93.8
Quechultenango	34,728	16,855	17,873	19	19	19	94.3
San Luis Acatlán	42,360	20,867	21,493	18	17	18	97.1
San Marcos	48,501	23,896	24,605	22	21	23	97.1
San Miguel Totolapan	28,009	13,755	14,254	18	18	19	96.5
Taxco de Alarcón	104,053	50,432	53,621	25	24	26	94.1
Tecoanapa	44,079	21,733	22,346	20	19	20	97.3
Técpan de Galeana	62,071	30,871	31,200	26	25	27	99.0
Teloloapan	53,769	25,442	28,327	23	22	24	89.8
Tepecoacuilco de Trujano	30,470	14,612	15,858	26	24	28	92.1
Tetipac	13,128	6,356	6,772	22	22	22	93.9
Tixtla de Guerrero	40,058	19,369	20,689	24	23	25	93.6
Tlacoachistlahuaca	21,306	10,191	11,115	17	16	17	91.7
Tlacoapa	9,967	4,734	5,233	17	16	19	90.5
Tlalchapa	11,495	5,737	5,758	28	27	29	99.6
Tlalixtaquilla de Maldonado	7,096	3,396	3,700	20	19	21	91.8
Tlapa de Comonfort	81,419	38,983	42,436	19	18	20	91.9
Tlapehuala	21,819	10,558	11,261	24	23	25	93.8
Xalpatláhuac	12,240	5,690	6,550	18	17	19	86.9
Xochihuehuetlán	7,079	3,289	3,790	24	24	25	86.8
Xochistlahuaca	28,089	13,646	14,443	19	18	20	94.5
Zapotitlán Tablas	10,516	5,037	5,479	17	17	18	91.9
Zihuatanejo de Azueta	118,211	58,314	59,897	24	24	25	97.4
Zirándaro	18,813	9,799	9,014	23	23	24	108.7
Zitlala	22,587	10,750	11,837	19	18	20	90.8

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

La población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.70.

Tabla IV.70. Población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Guerrero.

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
Total	3,388,768	1,645,561	1,743,207
0 a 4 años	353,009	179,246	173,763
5 a 9 años	378,197	191,053	187,144
10 a 14 años	393,378	198,888	194,490
15 a 19 años	372,191	184,645	187,546
20 a 24 años	290,684	137,993	152,691
25 a 29 años	237,815	111,428	126,387
30 a 34 años	223,482	104,473	119,009
35 a 39 años	211,923	99,320	112,603
40 a 44 años	178,482	83,944	94,538
45 a 49 años	158,413	73,976	84,437

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
50 a 54 años	137,260	64,884	72,376
55 a 59 años	110,858	53,232	57,626
60 a 64 años	89,041	42,136	46,905
65 a 69 años	72,733	33,837	38,896
70 a 74 años	66,668	31,228	35,440
75 a 79 años	43,749	20,709	23,040
80 a 84 años	26,491	12,278	14,213
85 a 89 años	14,892	6,809	8,083
90 a 94 años	5,898	2,667	3,231
95 a 99 años	2,810	1,244	1,566
100 y más años	1,186	505	681
No especificado	19,608	11,066	8,542

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

De acuerdo con el INEGI 2006, el Municipio de Chilpancingo de los Bravo la población total según sexo del 1950 a 2005 se observan en la tabla IV.71.

Tabla IV.71. Población total según sexo del 1950 a 2005 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Año	Total	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
1950					
Guerrero	919,386	452,730	49.2	466,656	50.8
Chilpancingo de los Bravo	30,721	15,053	49.0	15,668	51.0
1960					
Guerrero	1'186,716	593,417	50.0	593,299	50.0
Chilpancingo de los Bravo	35,838	18,346	51.2	17,492	48.8
1970					
Guerrero	1'597,360	796,947	49.9	800,413	50.1
Chilpancingo de los Bravo	59,087	29,439	49.8	29,648	50.2
1980					
Guerrero	2'109,513	1'050,308	49.8	1'059,205	50.2
Chilpancingo de los Bravo	98,266	48,060	48.9	50,206	51.1
1990					
Guerrero	2'620,637	1'282,220	48.9	1'338,417	51.1
Chilpancingo de los Bravo	136,164	66,551	48.9	69,613	51.1
1995					
Guerrero	2'916'567	1'433,417	49.1	1'483,150	50.9
Chilpancingo de los Bravo	170,368	83,363	48.9	87,005	51.1
2000					
Guerrero	3'079,649	1'491,287	48.4	1'588,362	51.6
Chilpancingo de los Bravo	192,947	92,873	48.1	100,074	51.9
2005					
Guerrero	3'115,202	1'499,453	48.1	1'615,749	51.9
Chilpancingo de los Bravo	214,219	102,055	47.6	112,164	52.4

Fuente: INEGI, 2006. VII, VIII, IX, X, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000. I y II Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005.

En la tabla IV.72 se observa la población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Tabla IV.72. Población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Grupo de Edad	Total	Hombres	Mujeres
Guerrero	3'115,202	1'499,453	1'615,749
0 a 4 años	345,731	174,968	170,763
5 a 9 años	377,826	190,749	187,077
10 a 14 años	396,125	200,491	195,634
15 a 19 años	332,940	161,667	171,273
20 a 24 años	252,404	114,723	137,681
25 a 29 años	212,665	96,552	116,113
30 a 34 años	198,099	90,739	107,360
35 a 39 años	181,518	83,257	98,261
40 a 44 años	158,810	74,032	84,778
45 a 49 años	135,306	63,531	71,775

Grupo de Edad	Total	Hombres	Mujeres
50 a 54 años	112,818	53,978	58,840
55 a 59 años	89,468	42,807	46,661
60 a 64 años	80,235	37,731	42,504
65 y más años	192,947	90,124	102,823
No especificado	48,310	24,104	24,206
Chilpancingo de los Bravo	214,219	102,055	112,164
0 a 4 años	22,471	11,262	11,209
5 a 9 años	22,785	11,395	11,390
10 a 14 años	23,773	12,012	11,761
15 a 19 años	23,763	11,572	12,191
20 a 24 años	21,118	9,565	11,553
25 a 29 años	17,150	7,819	9,331
30 a 34 años	15,539	6,919	8,620
35 a 39 años	14,288	6,430	7,858
40 a 44 años	12,121	5,558	6,563
45 a 49 años	9,586	4,498	5,088
50 a 54 años	7,252	3,548	3,704
55 a 59 años	5,189	2,524	2,665
60 a 64 años	4,170	1,941	2,229
65 y más años	9,407	4,208	5,199
No especificado	5,607	2,804	2,803

Fuente: INEGI, 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Consulta en internet el 14 de agosto de 2006: www.inegi.gob.mx.

Vinculación.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 empleará trabajadores del Municipio, por lo que se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que, a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia del proyecto.

Vivienda y Servicios Públicos.

Las viviendas particulares habitadas y sus ocupantes por Municipio al 2010 en el Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.73.

Tabla IV.73. Viviendas particulares habitadas y sus ocupantes por Municipio al 2010 en el Estado de Guerrero.

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Estado	810,596	810,384	212	3'388,676	3'380,382	8,294
Acapulco de Juárez	205,559	205,485	74	789,926	786,767	3,159
Acatepec	6,549	6,549	0	32,792	32,792	0
Ahuacuotzingo	4,894	4,894	0	25,027	25,027	0
Ajuchitlán del Progreso	8,302	8,300	2	38,203	38,186	17
Alcozauca de Guerrero	3,377	3,377	0	18,971	18,971	0
Alpoyeca	1,472	1,471	1	6,637	6,484	153
Apaxtla	2,870	2,870	0	12,389	12,389	0
Arcelia	7,776	7,772	4	32,181	32,053	128
Atenango del Río	2,065	2,064	1	8,390	8,272	118
Atlamajalcingo del Monte	1,098	1,098	0	5,706	5,706	0
Atlixac	5,657	5,657	0	26,341	26,341	0
Atoyac de Álvarez	15,720	15,720	0	61,316	61,316	0
Ayutla de los Libres	12,508	12,506	2	62,690	62,549	141
Azoyú	3,607	3,607	0	14,429	14,429	0
Benito Juárez	4,458	4,458	0	15,019	15,019	0
Buenavista de Cuéllar	3,458	3,458	0	12,688	12,688	0
Chilapa de Álvarez	25,917	25,911	6	120,789	120,537	252
Chilpancingo de los Bravo	57,172	57,131	41	241,693	240,122	1,571
Coahuayutla de José María Izazaga	3,121	3,121	0	13,025	13,025	0
Cochoapa el Grande	3,351	3,351	0	18,778	18,778	0
Cocula	3,851	3,851	0	14,707	14,707	0
Copala	3,372	3,372	0	13,636	13,636	0
Copalillo	2,851	2,851	0	14,456	14,456	0
Copanatoyac	3,600	3,600	0	18,855	18,855	0

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Coyuca de Benítez	18,539	18,538	1	73,460	73,455	5
Coyuca de Catalán	10,517	10,504	13	42,069	41,817	252
Cuajinicuilapa	6,029	6,029	0	25,922	25,922	0
Cualác	1,612	1,612	0	7,007	7,007	0
Cuautepec	3,402	3,401	1	15,115	15,113	2
Cuetzala del Progreso	2,333	2,333	0	9,166	9,166	0
Cutzamala de Pinzón	5,790	5,790	0	21,388	21,388	0
Eduardo Neri	10,470	10,467	3	46,158	46,132	26
Florencio Villarreal	4,639	4,639	0	20,175	20,175	0
General Canuto A. Neri	1,464	1,464	0	6,301	6,301	0
General Heliodoro Castillo	7,108	7,108	0	36,586	36,586	0
Huamuxtitlán	3,485	3,485	0	14,393	14,393	0
Huitzoco de los Figueroa	10,018	10,017	1	37,364	37,352	12
Iguala de la Independencia	35,301	35,296	5	140,352	139,792	560
Igualapa	2,392	2,392	0	10,815	10,815	0
Iliatenco	2,076	2,076	0	10,522	10,522	0
Ixcateopan de Cuauhtémoc	1,637	1,637	0	6,603	6,603	0
José Joaquín de Herrera	3,156	3,156	0	15,678	15,678	0
Juan R. Escudero	6,069	6,066	3	24,364	24,336	28
Juchitán	1,724	1,724	0	7,166	7,166	0
La Unión de Isidoro Montes de Oca	6,485	6,483	2	25,712	25,528	184
Leonardo Bravo	5,468	5,467	1	24,720	24,712	8
Malinaltepec	5,726	5,725	1	29,599	29,582	17
Marquelia	3,111	3,108	3	12,912	12,902	10
Mártir de Cuilapan	3,941	3,941	0	17,702	17,702	0
Metlatónoc	3,402	3,402	0	18,976	18,976	0
Mochitlán	2,742	2,742	0	11,376	11,376	0
Olinalá	5,012	5,012	0	24,723	24,723	0
Ometepec	13,352	13,349	3	61,306	61,150	156
Pedro Ascencio Alquisiras	1,528	1,528	0	6,978	6,978	0
Petatlán	11,241	11,240	1	44,979	44,969	10
Piicaya	2,979	2,979	0	11,558	11,558	0
Pungarabato	8,927	8,924	3	37,035	36,955	80
Quechultenango	7,753	7,752	1	34,728	34,708	20
San Luis Acatlán	8,447	8,446	1	42,360	42,253	107
San Marcos	11,729	11,728	1	48,501	48,498	3
San Miguel Totolapan	5,670	5,670	0	28,009	28,009	0
Taxco de Alarcón	26,912	26,905	7	104,053	103,906	147
Tecoanapa	9,442	9,442	0	44,079	44,079	0
Técpan de Galeana	16,736	16,735	1	62,071	61,942	129
Teloloapan	12,638	12,636	2	53,768	53,699	69
Tepecoacuilco de Trujano	7,989	7,987	2	30,470	30,363	107
Tetipac	3,208	3,208	0	13,128	13,128	0
Tixtla de Guerrero	9,156	9,154	2	40,056	39,956	100
Tlacoachistlahuaca	3,900	3,899	1	21,306	21,258	48
Tlacoapa	2,072	2,072	0	9,967	9,967	0
Tlalchapa	3,148	3,148	0	11,495	11,495	0
Tlalixtaquilla de Maldonado	1,600	1,599	1	7,096	7,081	15
Tlapa de Comonfort	16,252	16,248	4	81,419	81,080	339
Tlapehuala	5,335	5,334	1	21,819	21,818	1
Xalpatláhuac	2,384	2,384	0	12,240	12,240	0
Xochihuehuetlán	1,711	1,711	0	7,079	7,079	0
Xochistlahuaca	6,034	6,034	0	28,089	28,089	0
Zapotitlán Tablas	2,239	2,239	0	10,516	10,516	0
Zihuatanejo de Azueta	31,942	31,932	10	118,203	117,934	269
Zirándaro	4,898	4,892	6	18,813	18,762	51
Zitlala	5,121	5,121	0	22,587	22,587	0

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

De acuerdo con el INEGI 2006, las viviendas particulares y sus ocupantes por clase de vivienda del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.74.

Tabla IV.74. Viviendas particulares y sus ocupantes por clase de vivienda del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Clase de Vivienda	Viviendas Particulares		Ocupantes	
	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo
Total	701,656	47,439	3'106,502	212,665
Casa independiente	639,729	39,689	2'880,322	184,014
Departamento en edificio	24,400	1,829	83,403	6,243
Vivienda o cuarto en vecindad	15,531	3,356	51,654	10,847
Vivienda o cuarto en azotea	910	202	3,216	679
Local no construido para habitación	1,722	82	6,856	311
Vivienda móvil	47	0	134	0
Refugio	53	2	144	3
No especificado	19,264	2,279	80,773	10,568

 Fuente: INEGI, 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Consulta en internet el 17 de agosto de 2006: www.inegi.gob.mx.

Vinculación.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 empleará trabajadores del Municipio, por lo que a se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que, a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia del proyecto.

Salud.

La población total por Municipio y su distribución según condición de afiliación a servicios de salud al 2010 en el Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.75.

Tabla IV.75. Población total por Municipio y su distribución según condición de afiliación a servicios de salud al 2010 en el Estado de Guerrero.

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente							No especificado		
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada		Otra institución	
Estado	3,388,768	1,550,204	1,807,297	413,207	261,737	8,348	24,429	11,287	116,269	3,926	6,638	8,326
Acapulco de Juárez	789,971	335,482	446,163	245,078	66,596	1,592	11,287	11,287	116,269	3,926	6,638	8,326
Acatepec	32,792	11,812	20,470	30	173	11	8	8	20,194	19	40	510
Ahuacuotzingo	25,027	12,328	12,458	38	154	32	10	10	12,055	28	148	241
Ajuchitlán del Progreso	38,203	27,987	9,968	463	1,690	101	28	28	7,212	58	424	248
Alcozauca de Guerrero	18,971	4,579	14,292	232	175	13	1	1	13,906	29	154	100
Alpoeyca	6,637	1,960	4,617	34	182	30	2	2	4,329	15	28	60
Apaxtla	12,389	9,260	2,989	694	1,071	7	6	6	885	9	328	140
Arceles	32,181	15,805	15,721	1,137	3,517	51	21	21	10,685	55	332	655
Atenango del Río	8,390	3,748	4,587	92	360	13	4	4	4,122	14	26	55
Atlamajalcingo del Monte	5,706	4,642	553	82	180	2	8	8	292	11	1	511
Atlixac	26,341	13,388	12,597	25	120	7	9	9	12,186	67	190	356
Atzacan de Álvarez	61,316	26,121	34,948	2,560	4,758	523	1,150	1,150	25,024	142	910	247
Ayutla de los Libres	62,690	21,172	41,334	409	2,930	209	42	42	37,517	178	89	184
Azóy	14,429	8,894	5,447	118	973	12	50	50	4,274	9	17	88
Benito Juárez	15,019	5,139	9,854	744	2,191	98	86	86	6,634	29	97	26
Buenavista de Cuéllar	12,688	7,559	5,102	1,437	553	19	13	13	3,027	31	46	27
Chilpan de Álvarez	120,790	66,165	53,943	1,899	5,864	268	50	50	45,080	125	736	682
Chilpancingo de los Bravo	241,717	103,919	135,140	29,787	49,830	2,599	2,818	2,818	48,279	1,311	1,529	2,658
Coahuayutla de José María Izazaga	13,025	5,166	7,792	100	225	20	5	5	7,416	16	28	67
Cochoapa el Grande	18,778	17,006	1,691	194	27	0	1	1	1,391	4	74	81
Cocula	14,707	8,929	5,746	823	1,259	3	27	27	3,549	22	101	32
Copala	13,636	4,354	9,203	242	848	36	206	206	7,879	24	37	79
Copallillo	14,456	4,991	9,335	26	166	1	1	1	9,059	48	42	130
Copanoyac	18,855	7,229	11,436	24	191	9	10	10	11,095	88	28	190
Coyuca de Benítez	73,460	41,312	31,950	5,852	5,810	143	1,644	1,644	17,376	140	1,115	198
Coyuca de Catalán	42,069	22,464	16,662	1,448	1,929	34	36	36	12,988	57	217	2,943
Cuajinicuilapa	25,922	9,996	15,709	225	1,294	78	44	44	13,984	52	61	217
Cualác	7,007	3,390	3,261	27	174	21	0	0	3,021	16	6	356
Cuautepéc	15,115	6,629	8,444	111	483	17	268	268	7,521	21	43	42
Cuetzala del Progreso	9,166	7,053	2,071	163	195	2	6	6	1,093	3	612	42
Cutzamala de Pinzón	21,388	14,443	6,822	336	796	42	4	4	4,948	24	700	123
Eduardo Neri	46,158	17,601	28,339	3,182	3,485	256	97	97	20,649	189	662	218
Florencio Villarreal	20,175	10,097	10,006	688	1,352	35	726	726	6,813	297	108	72
General Canuto A. Neri	6,301	4,671	1,547	34	206	0	1	1	434	4	868	83
General Heliodoro Castillo	36,586	7,948	28,478	58	241	17	24	24	27,894	174	101	160
Huamantla	14,393	2,941	11,230	62	959	39	12	12	9,894	166	104	222
Huitzaco de los Figueroa	37,364	15,343	21,900	1,159	3,238	38	27	27	17,013	135	362	121
Iguala de la Independencia	140,363	65,722	73,427	26,517	23,708	424	1,437	1,437	19,559	856	1,863	1,214
Igualapa	10,815	6,622	4,170	153	428	20	53	53	3,484	6	28	23
Illiatenco	10,522	3,804	6,508	28	467	13	6	6	5,596	115	305	210
Ixcateopan de Cuauhtémoc	6,603	2,921	3,638	73	286	4	2	2	3,208	1	72	44
José Joaquín de Herrera	15,678	7,032	8,279	54	88	1	5	5	8,115	21	4	367
Juan R. Escudero	24,364	12,922	11,398	2,060	1,512	107	45	45	7,538	40	128	44
Juchitán	7,166	3,570	3,576	52	372	6	20	20	3,060	3	64	20
La Unión de Isidoro Montes de Oca	25,712	13,395	12,074	2,929	948	40	267	267	7,538	30	323	243
Leonardo Bravo	24,720	11,703	12,962	464	702	16	13	13	11,472	20	307	55
Malinaltepec	29,599	19,345	10,062	71	926	15	9	9	8,655	365	27	192
Marquelia	12,912	5,886	6,885	417	1,008	28	64	64	4,807	14	589	141
Mártir de Cuilapan	17,702	9,245	8,351	172	520	6	6	6	7,567	21	77	106
Metatónoc	18,976	15,954	2,835	77	167	1	3	3	2,547	32	9	187
Mochitlán	11,376	5,260	6,084	306	1,198	7	20	20	4,491	40	35	32
Olinálá	24,723	9,913	14,620	54	704	31	4	4	13,633	7	195	190

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente								No especificado
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
Ometepec	61,306	27,793	33,277	2,099	6,182	59	62	24,303	115	535	236
Pedro Ascension Alquisiras	6,978	4,165	2,800	26	62	1	3	2,657	9	48	13
Petalán	44,979	15,092	29,714	4,211	1,731	37	1,178	22,566	126	119	173
Pilcaya	11,558	4,937	6,603	323	248	54	1	5,772	45	169	18
Pungarabato	37,035	22,806	13,907	4,731	2,944	58	443	4,386	210	1,228	322
Quechultenango	34,728	9,388	25,216	316	667	22	13	24,162	26	29	124
San Luis Acatlán	42,360	13,697	28,433	117	1,565	72	46	26,585	30	35	230
San Marcos	48,501	18,128	30,256	1,528	2,770	75	270	25,373	97	225	117
San Miguel Totolapan	28,009	18,197	9,567	126	622	10	26	7,732	792	266	245
Taxco de Alarcón	104,053	41,264	62,151	16,834	4,841	91	70	39,288	336	1,115	638
Tecoanapa	44,079	15,472	28,522	319	2,437	91	204	25,241	52	234	85
Técpan de Galeana	62,071	28,994	32,919	3,733	5,098	111	106	23,431	223	273	158
Teloloapan	53,769	35,884	17,704	1,877	5,471	82	29	8,049	95	2,147	181
Tepecoacuilco de Trujano	30,470	15,022	15,279	1,476	2,625	30	37	10,786	59	311	169
Tetipac	13,128	4,053	9,005	226	148	13	4	8,524	18	84	70
Tixtla de Guerrero	40,058	18,440	21,209	930	8,428	25	105	11,530	80	150	409
Tlacoachistlahuaca	21,306	7,486	13,580	1,420	425	4	8	10,973	311	451	240
Tlacoapa	9,967	9,520	350	14	180	6	4	139	6	2	97
Tlalchapa	11,495	6,527	4,936	199	1,349	12	11	3,106	55	211	32
Tlaxiácuila de Maldonado	7,096	1,940	5,113	52	146	1	2	4,775	91	49	43
Tlapa de Comonfort	81,419	36,115	44,410	855	7,686	90	398	34,995	320	127	894
Tlapehuala	21,819	15,101	6,638	489	2,553	17	14	2,306	47	1,224	80
Xalpatláhuac	12,240	4,119	8,024	12	109	8	2	7,744	32	126	97
Xochihuehuatlán	7,079	705	6,215	12	113	2	5	6,018	73	4	159
Xochistlahuaca	28,089	5,054	22,746	302	551	3	16	21,588	101	206	289
Zapotitlán Tablas	10,516	10,081	312	4	159	0	2	134	3	10	123
Zihuatanejo de Azueta	118,211	49,061	68,238	37,721	4,754	250	640	22,961	662	1,812	912
Zirándaro	18,813	13,002	4,300	151	377	9	17	3,604	16	134	1,511
Zitlala	22,587	13,344	9,199	74	267	18	27	8,760	10	65	44

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

De acuerdo con el INEGI 2006, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo la población total por condición de derechohabencia a servicios de salud según sexo se observan en la tabla IV.76.

Tabla IV.76. Población total por condición de derechohabencia a servicios de salud según sexo del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Condición de Derechohabencia	Total		Hombres		Mujeres	
	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo
Total	3'115,202	214,219	1'499,453	102,055	1'615,749	112,164
Derechohabiente	738,033	87,465	345,428	40,364	392,605	47,101
En el IMSS	366,036	24,407	174,197	11,517	191,839	12,890
En el ISSSTE	238,823	46,812	108,704	21,322	130,119	25,490
En PEMEX, SEDENA o SEMAR	24,097	3,888	11,921	1,924	12,176	1,964
Seguro Popular	95,071	12,417	43,227	5,563	51,844	6,854
En Institución Privada	19,053	1,028	9,465	516	9,588	512
En Otra Institución	3,340	279	1,576	134	1,764	145
No Derechohabiente	2'307,777	119,422	1'119,830	58,070	1'187,947	61,352
No Especificado	69,392	7,332	34,195	3,621	35,197	3,711

Fuente: INEGI, 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Consulta en internet el 16 de agosto de 2006: www.inegi.gob.mx.

Vinculación.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 permitirá a los poblados retirados de la Cabecera Municipal acceder a los servicios básicos de salud de manera más rápida y así evitar los altos índices de morbilidad y mortalidad que se dan en la zona de la montaña con respecto a todo el país.

Educación.

En la tabla IV.77 se muestra a los alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas en preescolar indígena a fin de cursos por Municipio para el Estado de Guerrero.

Tabla IV.77. Alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas en preescolar indígena a fin de cursos por Municipio para el Estado de Guerrero.

Municipio	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos promovidos	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Estado	39,570	39,179	39,150	14,935	1,678	815
Acapulco de Juárez	298	298	298	141	7	2
Acatepec	2,943	2,914	2,914	1,080	111	53
Ahuacuotzingo	709	695	695	271	28	20

Municipio	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos promovidos	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Alcozauca de Guerrero	1,378	1,377	1,377	496	55	26
Alpoyeca	46	46	46	19	2	1
Atlamajalcingo del Monte	395	392	392	153	18	12
Atlixac	1,536	1,496	1,496	546	64	29
Ayutla de los Libres	1,743	1,721	1,721	643	61	38
Azoyú	105	105	105	43	7	2
Chilapa de Álvarez	2,742	2,725	2,725	1,069	123	64
Cochoapa el Grande	1,400	1,392	1,392	520	48	24
Copala	18	18	18	8	1	1
Copalillo	564	561	561	255	32	13
Copanoyac	1,656	1,645	1,645	630	73	39
Cuajinicuilapa	38	38	38	16	1	1
Cualác	251	249	249	91	9	6
Eduardo Neri	115	115	115	50	6	3
Huamuxtitlán	160	160	160	59	6	1
Huitzucu de los Figueroa	239	239	239	95	14	3
Iguala de la Independencia	75	75	75	27	5	1
Igualapa	511	510	510	191	25	9
Iliatenco	732	732	732	272	37	16
José Joaquín de Herrera	935	935	935	373	39	23
Malinaltepec	2,524	2,505	2,505	940	123	62
Mártir de Cuilapan	732	729	729	298	36	15
Metlatónoc	1,818	1,808	1,808	642	67	35
Olinalá	954	954	954	362	50	29
Ometepec	1,979	1,961	1,932	732	100	27
Quechultenango	439	426	426	150	21	15
San Luis Acatlán	1,987	1,970	1,970	824	77	40
Teloloapan	30	30	30	10	2	1
Tepecoacuilco de Trujano	248	248	248	98	15	5
Tixtla de Guerrero	316	314	314	108	13	5
Tlacoachistlahuaca	1,196	1,196	1,196	501	40	22
Tlacoapa	917	913	913	303	47	26
Tlalixtaquilla de Maldonado	74	74	74	30	4	1
Tlapa de Comonfort	3,107	3,045	3,045	1,169	116	46
Xalpatláhuac	952	935	935	369	40	20
Xochistlahuaca	1,931	1,917	1,917	709	82	42
Zapotitlán Tablas	818	767	767	269	30	15
Zitlala	959	949	949	373	43	22

Fuente: INEGI, 2017. Secretaría de Educación Guerrero. Subsecretaría de Planeación Educativa; Dirección de Seguimiento, Control y Evaluación.

De acuerdo con el INEGI 2006, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo los alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, índices de retención y de aprovechamiento en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a fin de cursos por nivel educativo Ciclo escolar 2004/05 se observan en la tabla IV.78.

Tabla IV.78. Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, índices de retención y de aprovechamiento en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a fin de cursos por nivel educativo Ciclo escolar 2004/05 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Nivel Educativo	Alumnos Inscritos	Alumnos Existencias	Alumnos Aprobados	Alumnos Egresados	Índice de Retención (%)	Índice de Aprovechamiento (%)
Total	69,348	66,086	56,732	14,243	95	83
Preescolar	12,773	12,321	12,321	4,775	96	NA
Primaria	33,511	32,267	30,556	4,837	96	95
Secundaria	13,290	12,279	9,206	2,970	92	75
Profesional Técnico	924	763	592	219	83	78
Bachillerato	8,850	8,456	4,057	1,442	96	48

Fuente: INEGI, 2006. Secretaría de Educación Guerrero. Subsecretaría de Planeación Educativa; Dirección de Seguimiento, Control y Evaluación.

Vinculación.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 permitirá a los estudiantes retirados acceder a los servicios básicos de educación de manera más rápida.

Actividad Económica.

Agricultura.

De acuerdo con el INEGI 2006, la Superficie sembrada por tipo de cultivo y principales cultivos según disponibilidad de agua años agrícolas 1999 y 2005 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.79.

Tabla IV.79. Superficie sembrada por tipo de cultivo y principales cultivos según disponibilidad de agua años agrícolas 1999 y 2005 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Tipo de Cultivo	Total		Riego		Temporal	
	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo
Total 1999	828,460.0	11,178.0	68,493.0	857.0	759,967.0	10,321.0
Cultivos cíclicos	583,150.0	10,145.0	46,460.0	820.0	536,690.0	9,325.0
Maíz grano	514,629.0	9,355.0	29,338.0	551.0	485,291.0	8,804.0
Tomate rojo (jitomate)	1,008.0	95.0	399.0	53.0	609.0	42.0
Frijol	13,479.0	392.0	5,104.0	111.0	8,375.0	281.0
Okra (angú o gombo)	515.0	63.0	421.0	48.0	94.0	15.0
Sorgo forrajero	2,417.0	101.0	988.0	44.0	1,429.0	57.0
Jícama	211.0	25.0	35.0	0.0	176.0	25.0
Tomate verde	513.0	9.0	355.0	9.0	158.0	0.0
Cacahuate	4,555.0	37.0	277.0	0.0	4,278.0	37.0
Sorgo grano	15,616.0	42.0	2,128.0	0.0	13,488.0	42.0
Arroz palay	803.0	5.0	433.0	0.0	370.0	5.0
Resto de cultivos cíclicos	29,404.0	21.0	6,982.0	4.0	22,422.0	17.0
Cultivos perennes	245,310.0	1,033.0	22,033.0	37.0	223,277.0	996.0
Café cereza	40,211.0	940.0	10.0	0.0	40,201.0	940.0
Mango	16,399.0	38.0	5,228.0	8.0	11,171.0	30.0
Aguacate	888.0	11.0	154.0	3.0	734.0	8.0
Nanche	504.0	12.0	25.0	0.0	479.0	12.0
Limón agrio	7,363.0	9.0	1,205.0	9.0	6,158.0	0.0
Resto de cultivos perennes	179,945.0	23.0	15,411.0	17.0	164,534.0	6.0
2005 Total	834,655.2	10,987.5	80,145.4	781.5	754,509.8	10,206.0
Cultivos cíclicos	560,339.8	10,493.5	49,042.8	659.5	511,297.0	9,834.0
Maíz grano	486,315.5	9,842.0	33,010.0	508.0	453,305.5	9,334.0
Sorgo forrajero	5,680.0	126.0	2,197.0	60.0	3,483.0	66.0
Frijol	15,338.3	429.0	4,774.3	65.0	10,564.0	364.0
Tomate rojo (jitomate)	974.5	26.0	343.5	26.0	631.0	0.0
Jícama	219.0	4.0	35.0	0.0	184.0	4.0
Sorgo grano	11,076.5	38.0	1,384.5	0.0	9,692.0	38.0
Cacahuate	2,585.0	10.0	100.0	0.0	2,485.0	10.0
Garbanzo grano	714.0	18.0	42.0	0.0	672.0	18.0
Tomate verde	736.3	0.5	381.3	0.5	355.0	0.0
Resto de cultivos cíclicos	36,700.7	0.0	6,775.2	0.0	29,925.5	0.0
Cultivos perennes	274,315.4	494.0	31,102.6	122.0	243,212.8	372.0
Pasto	96,982.0	74.0	12,939.0	74.0	84,043.0	0.0
Mango	22,286.0	38.0	4,930.5	8.0	17,355.5	30.0
Aguacate	995.0	68.0	122.0	8.0	873.0	60.0
Café cereza	50,944.3	249.0	8.0	0.0	50,936.3	249.0
Guanábana	190.0	5.0	2.0	0.0	188.0	5.0
Resto de cultivos perennes	102,918.1	60.0	13,101.1	32.0	89,817.0	28.0

Fuente: INEGI; 2006. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Delegación en el Estado. Distrito de Desarrollo Rural 04 Chilpancingo; Coordinación de Fomento Agrícola. SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola por Municipio.

Ganadería.

En el Municipio de Chilpancingo de los Bravo la población ganadera y avícola, y su valor al 2005 se observa en la tabla IV.80.

Tabla IV.80. Población ganadera y avícola, y su valor al 2005 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Concepto	Guerrero	Chilpancingo de los Bravo
Población ganadera y avícola (cabezas)		
Bovino	1'252,104.0	28,636.0
Porcino	984,780.0	26,187.0
Ovino	94,435.0	1,066.0
Caprino	608,693.0	17,327.0
Équido	557,850.0	23,119.0
Aves	10'346,633.0	265,249.0
Gallináceas	10,037,523.0	263,250.0
Guajolotes	309,110.0	1,999.0
Valor de la población ganadera y avícola (Miles de pesos)	11'815,061.5	286,045.4
Bovino	9'703,806.0	221,929.0
Porcino	610,563.6	16,235.9
Ovino	42,684.6	481.8
Caprino	279,390.1	7,953.1
Équido	649,895.5	26,933.6
Aves	528,721.7	12,512.0
Gallináceas	420,533.2	11,812.3
Guajolotes	108,188.5	699.7

Fuente: INEGI, 2006. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Delegación en el Estado. Subdelegación Agropecuaria; Programa de Desarrollo Pecuario.

Servicios.

De acuerdo con el INEGI 2006, las unidades de comercio y abasto al 2005 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo se observan en la tabla IV.81.

Tabla IV.81. Unidades de Comercio y Abasto al 2005 del Municipio de Chilpancingo de los Bravo.

Concepto	Guerrero		Chilpancingo de los Bravo	
	1999	2005	1999	2005
Tiendas Diconsa	1,183	1,197	23	25
Tianguis	89	89	4	3
Mercados Públicos	238	258	11	11
Rastros Municipales	44	44	1	1
Centrales de Abasto	ND	2	ND	0
Tiendas Oficiales	19	21	2	3

Fuente: INEGI, 2006. Diconsa, Subgerencia Operativa Guerrero. Unidad de Informática. Secretaría de Desarrollo Económico del gobierno del Estado. Dirección General de promoción Comercial, Abasto y Artesanías; Departamento de Comercio y Abasto.

Vinculación.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 favorecerá a los sectores primario y terciario de la región, así como el comercio en la región.

Población Económicamente Activa por Sector.

De acuerdo con el INEGI, 2017, la Población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica al 2010 se observa en la tabla IV.82 para el Estado de Guerrero.

Tabla IV.82. Población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica al 2010 para el Estado de Guerrero.

Sexo/Grupo de edad	Total	Población Económicamente Activa		Población no Económicamente Activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
Total	2,481,173	1,174,712	46,728	1,242,498	17,235
12 a 14 años	236,597	14,385	1,018	220,360	834
15 a 19 años	372,191	101,100	7,769	261,840	1,482
20 a 24 años	290,684	149,423	8,712	131,196	1,353
25 a 29 años	237,815	146,291	6,304	84,093	1,127
30 a 34 años	223,482	142,664	4,702	75,154	962
35 a 39 años	211,923	138,240	3,977	68,778	928

Sexo/Grupo de edad	Total	Población Económicamente Activa		Población no Económicamente Activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
40 a 44 años	178,482	117,492	3,189	56,992	809
45 a 49 años	158,413	102,402	2,681	52,623	707
50 a 54 años	137,260	83,005	2,490	51,027	738
55 a 59 años	110,858	61,187	2,025	46,918	728
60 a 64 años	89,041	42,427	1,438	44,268	908
65 y más años	234,427	76,096	2,423	149,249	6,659
Hombres	1,184,680	816,849	38,988	318,567	10,276
12 a 14 años	119,372	11,213	874	106,822	463
15 a 19 años	184,645	77,574	6,427	99,812	832
20 a 24 años	137,993	105,133	6,548	25,621	691
25 a 29 años	111,428	98,631	4,784	7,413	600
30 a 34 años	104,473	94,879	3,900	5,162	532
35 a 39 años	99,320	90,770	3,398	4,625	527
40 a 44 años	83,944	76,567	2,797	4,147	433
45 a 49 años	73,976	67,189	2,415	3,959	413
50 a 54 años	64,884	57,031	2,268	5,173	412
55 a 59 años	53,232	44,536	1,899	6,320	477
60 a 64 años	42,136	31,925	1,368	8,262	581
65 y más años	109,277	61,401	2,310	41,251	4,315
Mujeres	1,296,493	357,863	7,740	923,931	6,959
12 a 14 años	117,225	3,172	144	113,538	371
15 a 19 años	187,546	23,526	1,342	162,028	650
20 a 24 años	152,691	44,290	2,164	105,575	662
25 a 29 años	126,387	47,660	1,520	76,680	527
30 a 34 años	119,009	47,785	802	69,992	430
35 a 39 años	112,603	47,470	579	64,153	401
40 a 44 años	94,538	40,925	392	52,845	376
45 a 49 años	84,437	35,213	266	48,664	294
50 a 54 años	72,376	25,974	222	45,854	326
55 a 59 años	57,626	16,651	126	40,598	251
60 a 64 años	46,905	10,502	70	36,006	327
65 y más años	125,150	14,695	113	107,998	2,344

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

Vinculación.

La ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y la puesta en marcha de esta, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo así como con Municipios y rancherías colindantes; de tal manera que en esta región se contará con la infraestructura adecuada para soportar la carga vehicular futura y de esta forma los habitantes podrán desplazarse de una manera más segura y eficiente, además que favorecerá a los ingresos en los sectores primario y terciario.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

De acuerdo a las características fisiográficas que tiene la región en la que se ubica el SAR, está posee la característica de **Sierra Alta Compleja**. El paisaje que se puede observar a lo largo y ancho del polígono del SAR que se delimito es montano representado por: **Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado**; por lo que el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 que se modernizará se encuentra sobre un terreno montano, por lo que no se verá afectado de forma drástica, el impacto significativo que se presentará será al efectuar la apertura.

Descripción de la Estructura y Función del Sistema Ambiental Regional.

El sistema que delimita el SAR es resultado de la interacción entre los **límites de la Microcuenca Hidrológica 20-080-03-006, la Distribución y Cambios de Vegetación y el límite de esta con el Cuerpo de Agua Perenne Río Linares**. Cuando existe una perturbación en la dinámica de alguno de ellos, por lo general existe una alteración en el otro subsistema. El medio natural está dividido a su vez en aspectos bióticos y abióticos, que interactúan constantemente y se definen por los ciclos biogeoquímicos que ambos subsistemas comparten.

En el caso del Sistema Ambiental Regional que involucra este proyecto, las principales alteraciones ambientales están dadas por la explotación de los recursos forestales, la cual va en aumento debido a los beneficios económicos que representa; adicionalmente, esta actividad propicia el desarrollo en la zona de otras labores como la agricultura y ganadería. Aunque las extensiones destinadas a este fin no suelen ser tan extensas, pues los pobladores practican en una escala amplia el autoconsumo. Por tanto, en el subsistema natural las condiciones edafológicas, geomorfológicas e hidrográficas, han sido medianamente afectadas en el transcurso de los años.

En la parte socioeconómica, existen rezagos en la población, pues las comunidades que se encuentran en la región, sufren de discriminación y la baja asignación de recursos públicos para cubrir en su totalidad los servicios de infraestructura básica. Mucha de esta gente emigra hacia la zona centro del Estado, hacia los Estados vecinos o hacia fuera del País, para poder mejorar sus condiciones de vida. La gente que decide quedarse, en su mayor parte se dedica a actividades poco remuneradas y como empleados dependientes; esto último sucede en las Cabeceras Municipales.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo lo poseen los ejidatarios, pues existen pequeñas parcelas con cultivos agrícolas con actividades pecuarias. Por tanto, aquellos pobladores que no poseen tierras, son los que se encuentran ante mayores problemas económicos pues las fuentes de trabajo son pocas.

Análisis de los Componentes, Recursos o Áreas Relevantes y/o Críticas.

Subsistema Natural.

Las actividades agrícolas y ganaderas no representan para la región una fuente de perturbación ambiental real o potencial de gran alcance, debido a que estas actividades las realizan los ejidatarios. Estas tierras suelen heredarse a los descendientes, pero en muchas ocasiones son abandonadas, pues éstos prefieren emigrar hacia otros lugares que poseen mayor intercambio de bienes y servicios, lo que en última instancia se refleja en un mayor poder adquisitivo y en la mejora de la calidad de vida.

En contraparte, la creación de áreas críticas para la conservación de los recursos puede estar dada por la presencia de fenómenos naturales como las sequías y/o incendios forestales que comprometen la existencia de los recursos bióticos, pues suelen devastarse grandes áreas vegetales las cuales en ocasiones tardan varios años en regenerarse sin intervención humana en labores como la reforestación. Esto en consecuencia afecta la diversidad animal, pues al perderse los nichos ecológicos aunque sea de manera temporal, las especies animales tienen que migrar hacia otras regiones que les ofrezcan mejores condiciones para sobrevivir.

Este cambio natural de uso de suelo a través del tiempo puede modificar la vocación natural del mismo, lo cual provocará daños que actualmente se consideran irreversibles como:

- Desaparición del nicho ecológico de especies sensibles.
- Alteración de los ciclos de recarga e infiltración de los acuíferos.
- Pérdida total de la cubierta vegetal para dar lugar al pastizal inducido y vegetación secundaria.

Sin embargo, los cambios que se tiene pensado que ocurran durante la ejecución de este proyecto serán irreversibles, temporales y no entrarán en un conflicto directo con el ecosistema, así como tampoco cambiarán sustancialmente las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto.

Subsistema social.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 no representa un problema para el rubro social. Al contrario, las comunidades involucradas se verán beneficiadas porque se permitirá el tránsito más rápido, eficiente y seguro para los habitantes, además se tendrá mejor acceso a los servicios básicos de salud y educación más rápidamente, así como llevar a cabo la distribución de sus productos hacia otras regiones. Esto permitirá la creación de un mayor número de microempresas, lo que puede frenar en cierta medida la emigración de los habitantes del lugar hacia otros Municipios o hacia otros Estados.

Identificación de las Áreas Críticas.

Un área crítica es aquella que tiene alguna de las siguientes características:

- Ecosistemas en proceso de deterioro por la sobreexplotación.
- Ecosistemas sujetos a la deforestación, aislamiento o fragmentación por cambio de uso del suelo.
- Zonas con tipos de vegetación de difícil regeneración.
- Zonas con pendientes mayores al 100% (45°).
- Cuerpos de agua en general que estén propensos o presentan tendencias de eutrofización.

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del camino, es de **5.52 hectáreas (27.60%)**, con **1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia**, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino (*Pinus hartwegii*), pino chino (*Pinus teocote*), encino prieto (*Quercus laeta*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus obtusata*), capulín blanco (*Vitex hemsleyi*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), guajillo (*Acacia coulteri*), cedro (*Cedrela mexicana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), higuera (*Ricinus communis*) y zacate colorado (*Heteropogon contortus*), por lo cual se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Por lo que como se mencionó en el Capítulo III, dentro de estas no existen restricciones que impidan el desarrollo del proyecto. Las actividades que se llevaran a cabo para ejecutar este proyecto, aunadas a fenómenos naturales extremos, provocan en diferente grado alteraciones en la calidad del suelo, y consecuentemente en la distribución de fauna en el lugar. Los cambios más importantes derivados de las actividades del proyecto estarán relacionados con la compactación del suelo, pues esto puede afectar la cantidad y calidad de la recarga de los acuíferos de la región.

Evidentemente la modernización del proyecto ocasionará algún tipo de impacto al medio natural: al suelo, aire, geología, escurrimientos, flora y fauna silvestres, entre otros. Sin embargo, si las obras se realizan de acuerdo al programa asignado y empleando las mejores técnicas de ingeniería podemos considerar relevante el impacto a la flora y fauna que se encuentra en el Área de Influencia y en el SAR, ya que se retiraran **1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia** que sirven de hábitat o refugio para algunas especies de fauna silvestre.

Finalmente es importante mencionar que la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 tendrá en consecuencia otros beneficios como la reducción de tiempos de tránsito, la mejora en cuanto a la comunicación de poblaciones y Municipios que se encuentran sin vías de accesos, además que se mejorará la infraestructura existente para evitar situaciones de riesgo que actualmente ocurren en estas comunidades.

IV.3 Diagnóstico Ambiental.

En cuanto a las condiciones climáticas que predominan en el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 son: Semicálido húmedo (A)C(m)(w) y Cálido Subhúmedo Aw2 (w) mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 va paralelo del km 48+000 al km 50+000 a 1 escurrimiento perenne Río Los Linares (sin que este sea afectado por las obras y actividades del proyecto), así mismo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias mismos que serán mantenidos con las obras de drenaje propuestas en el proyecto.

Los Usos de Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, está compuesta por: **Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual**, los cuales han sido fragmentados en algunas áreas debido a la apertura de terrenos para las actividades agrícolas, pecuarias y tala, así como para las construcciones de viviendas de los pobladores de la zona, una razón más es la tala de algunos árboles para utilizar la madera de estos en labores artesanales o para la construcción de potreros, cercados para delimitar predios y/o para obtener leña, por lo que los tiempos de reposición de las áreas afectadas son muy largos, sin embargo usados de manera adecuada, se puede llegar a la sustentabilidad ambiental recuperando algunas áreas afectadas por estas actividades, realizando la restauración de esos sitio.

La fauna terrestre ha sido poco estudiada aún, por lo que tiene un interés limitado, constituyendo un recurso importante para el desarrollo de la región en la cual se ubica el SAR, sin embargo, **sería necesario motivar a las autoridades para la creación de una UMA'S o un Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) en donde se asegure la protección, conservación y reproducción de las especies de fauna silvestre.**

El paisaje constituye un potencial importante en la región donde se ubica el SAR, ya que son **Sierra Alta Compleja** que se puede aprovechar para fines ecoturístico (dentro de la UMA o APFF), practica de campismo, visitas guiadas, lo que aportaría para los habitantes de la región ganancias económicas y beneficios para algunas familias, esto también incentivaría a los pobladores al cuidado del medio ambiente, ya que de este obtendrían más beneficios.

Identificación y Análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental Regional.

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antrópicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 existente en el Sistema Ambiental Regional.

Medio Físico.

Clima.

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por la ejecución de las obras y actividades del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

Aire.

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SAR, se registra la influencia de los vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región proviene del sur la mayor parte del año, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo, este impacto se considera temporal y mitigables.

Agua.

No se modificará el cauce del escurrimiento perenne Río Los Linares que va paralela al camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, así como de los escurrimientos intermitentes que se forman en época de lluvias, el proyecto incluye la construcción y modernización de obras de drenaje para dar continuidad al flujo de los mismos, cabe señalar que las obras de drenaje del proyecto contemplan todos los escurrimientos existentes en la zona. Cabe señalar que **NO AFECTARÁN LA ZONA FEDERAL** del escurrimiento perenne Río Los Linares que va paralela al camino y **no se afectará vegetación riparia**.

Suelo.

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y efectuar la construcción de estructuras. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

Geología y Morfología.

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo.

Medio Biótico.

Flora.

Se espera un cambio mínimo en la zona en la que se pretende aperturar camino en algunas zonas, se retirarán **1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia**

son: pino (*Pinus hartwegii*), pino chino (*Pinus teocote*), encino prieto (*Quercus laeta*), encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), encino blanco (*Quercus obtusata*), capulín blanco (*Vitex hemsleyi*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), guajillo (*Acacia coulteri*), cedro (*Cedrela mexicana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), higuera (*Ricinus communis*) y zacate colorado (*Heteropogon contortus*), que se encuentran dentro del derecho de vía. Es necesario mencionar que en las áreas en donde se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies, de acuerdo al tamaño de las especies y se les dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación, esto se observa en el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre.

Fauna.

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa (lugares donde se apertura camino) del proyecto serán destruidos, ya que se retirará la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provocan a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como los reptiles, lagartijas, víboras y serpientes y algunos mamíferos como ratones; de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo.

El daño se cataloga como menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno, se procederá a realizar acciones de rescate de ejemplares implementándose un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre.

Es necesario motivar a las autoridades para la creación de una UMA'S o un Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) en donde se asegure la protección, conservación y reproducción de las especies de fauna silvestre.

Ecosistema.

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a las actividades agrícolas y pecuarias que se llevan a cabo en las zonas y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SAR, ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde si se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y terciaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

Paisaje.

Para describir la integración del paisaje del sitio en donde se ubicará el camino, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno.

Los Usos de Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, está compuesta por: **Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual.**

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos como las actividades agrícola y pastoril que se presenta, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región.

Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, aún se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

Medio Socioeconómico.

Demografía.

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que, en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario.

Modificaciones en el uso del suelo.

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo tala de árboles, pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

Competencia por límites territoriales.

La inserción de un conjunto de localidades (comisarias ejidales etc.) a los procesos de oferta y demanda de vivienda, ha tendido a un crecimiento de sus poblaciones y al reclamo por mayor presupuesto; así como a la modificación de un estatus jurídico y administrativo. Algunos de los indicadores de estos nuevos procesos de territorialidad y su representación, contribuyen a la generación de tensiones en la organización social, en los procesos de elección de autoridades, en el sostenimiento del sistema de cargos, etc. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, en la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros.

El sistema de transporte entre las localidades es nulo; el único medio de transporte es el auto particular y caminando, por lo que es de vital importancia el desarrollo del proyecto.

Medio Económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región.

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la tala de árboles, agricultura y ganadería, que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

A raíz de la difícil situación que vive el País, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los “trabajadores de la tierra”. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes a los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.

Muchas de las localidades están distribuidas a partir de una estructura ejidal, misma que ha ido negociando terrenos y, que debido a la crisis que enfrenta el campo, ya no le interesa seguir trabajando la tierra, esto en la mayoría de los casos. Grupos vecindados que ya no están apegados a la tierra y pequeños propietarios que defienden y sienten un arraigo especial por el campo conviven en esta región. El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del Estado o a otros Estados de la República o a otros Países, principalmente a Estados Unidos de Norteamérica y cuya finalidad es el sostenimiento de sus familias y en muchos casos a las poblaciones, debido a la gran cantidad de remesas que reciben para hacer obras públicas y apoyar las actividades importantes de cada lugar, tales como las fiestas patronales, la celebración de la semana santa, etc.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de la construcción de los caminos rurales, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía de la región; la creación de nuevos empleos y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el proyecto se esperan mejores expectativas en este rubro.

Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a una pérdida de vida propia; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir, que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades. De entrada, ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.

Construcción de Escenarios Futuros.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que, de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras.

Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original.

Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas de tala, agrícola y pecuaria no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región.

Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad.

Así mismo cabe resaltar que en este rubro, las Unidades de Manejo para la Conservación, y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMA'S) y los Programas de Protección, Fomento y Rehabilitación de los Recursos Naturales, así como la inspección y vigilancia de los mismos significaran instrumentos importantes que plantean buenos escenarios en la región a mediano plazo.

La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.), y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región.

Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte, puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, la ausencia de programas binacionales que permitan constituir un marco que regule el flujo de trabajadores es un fuerte obstáculo para su sostenimiento. El regreso a las comunidades de origen, tendrá un carácter cada vez más prolongado, con sus efectos negativos en la organización social de las comunidades; actividades como el trabajo comunitario, el sistema de cargos, la fiesta patronal, y otras actividades enfrentaran panoramas adversos.

El subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable.

Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antrópicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona.

Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc.

La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales.

Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La modernización del camino, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que esta representa una porción mínima de la que se presenta dentro del polígono delimitado, además de que solamente se retirará en el área de apertura del camino, con respecto a los hábitats faunístico se verá afectada de manera significativa ya que serán removidos hábitats y zonas de alimentación.
- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será retirado durante la ejecución del proyecto, es mínimo en comparación con el área que se delimito para el SAR, así como a nivel regional, la mayoría de estos individuos se encuentran en buen estado.

Cabe hacer mención que, en el SAR, se presenta actividades agropecuarias y pecuarias; que son las actividades que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos que benefician en su mayoría al Estado de Guerrero.

- Al retirar elementos arbóreos de la zonas en donde se efectuará el proyecto, se implementara un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimito el SAR, esta se encuentra dentro de una zona de montaña, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.

V.1. Identificación de Impactos.

Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto.

A partir del escenario ambiental actual del Sistema Ambiental Regional descrito en el capítulo anterior se identificaron los componentes ambientales sobre los cuales la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 pudiera generar alteraciones, estos se observan en la tabla V.1.

Tabla V.1. Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional.

Actual	Modificado (con el proyecto)
<p>Clima: El SAR presenta los siguientes tipos de climas en el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 son: Semicálido húmedo (A)C(m)(w) y Cálido Subhúmedo Aw2 (w) mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Clima: El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, dadas sus dimensiones y trayectoria, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas sin perturbación, ni incrementará las perturbaciones en las que han sido afectadas.</p>
<p>Aire: La Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región provienen del sur la mayor parte del año.</p>	<p>Aire: La introducción del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.</p>
<p>Agua superficial: El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 va paralela a 1 escurrimiento perenne Río Los Linares, así mismo cruza escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias.</p>	<p>Agua superficial: La ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 no modificará los patrones naturales de drenaje de los escurrimientos que se presentan a lo largo del trazo; para evitar cortar el flujo de estos se considera la construcción y adecuación de obras de drenaje. Además de que no se prevé ningún aprovechamiento de agua superficial.</p>
<p>Hidrología subterránea: La unidad geohidrológica de material consolidado, de permeabilidad alta. El subsuelo del Sistema Ambiental Regional se considera con buenas perspectivas y potencial de aporte.</p>	<p>Hidrología subterránea: El desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 no generará ningún efecto sobre el potencial de recarga del subsuelo.</p> <p>No se prevé ningún aprovechamiento de agua subterránea.</p>
<p>Suelo: El SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se desarrolla sobre los tipos de suelo: Cambisol distrito y Regosol éutrico.</p>	<p>Suelo: El desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 afectará puntualmente la estructura de las unidades de suelo presentes a lo largo de su trayectoria, debido a la realización de cortes y terraplenes del terreno.</p> <p>El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 incluye medidas de estabilización de taludes, así como de manejo, control y protección caso de derrumbes.</p> <p>La pérdida de superficie de infiltración ocurrirá sobre la carpeta asfáltica.</p>
<p>Geomorfología: En el SAR se presentan en Sierra Alta Compleja, mismas que no serán modificadas por el proyecto.</p>	<p>Geomorfología: Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona de Sierra Alta Compleja.</p> <p>La afectación a la topografía será mínima.</p>
<p>Vegetación: Los Usos del Suelo y Vegetación Natural dentro del Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, estos son: Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual.</p>	<p>Vegetación: El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 tendrá efectos directos sobre la cobertura vegetal natural en la comunidad de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, exclusivamente sobre el derecho de vía de la obra.</p> <p>La superficie adicional a la de la carretera existente que se requiere afectar por los trabajos y obras es de 5.52 hectáreas (27.60%), con 1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino (<i>Pinus hartwegii</i>), pino chino (<i>Pinus teocote</i>), encino prieto (<i>Quercus laeta</i>), encino amarillo (<i>Quercus magnoliifolia</i>), encino blanco (<i>Quercus obtusata</i>), capulín blanco (<i>Vitex hemsleyi</i>), palo blanco (<i>Lysiloma divaricata</i>), guajillo (<i>Acacia coulteri</i>), cedro (<i>Cedrela mexicana</i>), tepehua (<i>Lysiloma acapulcensis</i>), higuera (<i>Ricinus communis</i>) y zacate colorado (<i>Heteropogon contortus</i>), la cual es mínima</p>

Actual	Modificado (con el proyecto)
	con respecto a la cobertura vegetal que presenta el SAR.
<p>Fauna: La fauna que existe en el SAR, se compone principalmente por mamíferos, aves, reptiles y anfibios, esta se encuentra distribuida en las zonas de la región que aún no han sido perturbadas o en donde no se llevan a cabo actividades antrópicas.</p> <p>En el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se presenta fauna como paloma huilota (<i>Zenaida macroura</i>), palomita colilarga (<i>Columbina inca</i>), zopilote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>), correcaminos (<i>Geococcyx californianus</i>), urraca común (<i>Pica pica</i>), golondrina (<i>Hirundo rustica</i>), bienteveo común (<i>Pitangus sulphuratus</i>) y lagartija común (<i>Podarcis hispanica</i>).</p>	<p>Fauna: El desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 generará efectos adversos sobre el componente faunístico por la eliminación de áreas de vegetación y debido a la mortalidad por atropellamiento en la fase operativa de la carretera.</p> <p>La remoción de la vegetación será, en el caso particular del proyecto, confinada a las superficies mínimas indispensables para la ejecución de la obra y preservando áreas naturalmente forestadas que podrán continuar realizando su función de espacio habitable para la fauna.</p>
<p>Ecosistemas: La cobertura vegetal para el SAR delimitado para el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, está compuesta por: Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual.</p>	<p>Ecosistemas: Con la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 la alteración del ecosistema ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia parcial en áreas actualmente perturbadas.</p> <p>La modificación de la biodiversidad alfa y beta sería reducida, menor en el caso de la vegetación que en el de la fauna. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán notablemente reducidos.</p> <p>La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y no alterará los patrones de distribución de las especies florísticas, aunque sí el de las especies de fauna, lo mismo que su abundancia, pero no sensiblemente como para poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones; efectos que se pretenden compensar con la introducción de pasos de fauna, para así proteger y ayudar a la fauna que pudiera presentarse en la zona.</p>
<p>Paisaje: Actualmente el paisaje del área de estudio corresponde mayoritariamente al de un área natural, de elevada calidad visual y potencial estético.</p>	<p>Paisaje: La ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 presentará una alteración significativa del paisaje, debido a que los trabajos de apertura de la carretera, las cuales se restituirán con la reforestación de vegetación nativa, que dará una mejoría a la estética del paisaje.</p>
<p>Demografía: En la zona del proyecto el índice de marginación es alto debido que las comunidades no cuentan con los servicios básicos necesarios, también el índice de migración es alto, ya que no existen las condiciones económicas para crear empleos, por lo que la gente se desplaza a otros poblados o fuera del país en busca del poder adquisitivo.</p>	<p>Demografía: El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 no impactará de manera significativa en los procesos demográficos y migratorios de la región, debido a que los involucrados en las etapas de proyección, ejecución de la obra y mantenimiento, no cambiarán su lugar de residencia a las localidades próximas.</p>
<p>Economía: La economía de la zona es baja debido a que no existen los medios para crea fuentes de empleo, por lo que los jóvenes y adultos, se desplazan hacia otros Municipios, Ciudades e incluso fuera del País en busca de empleo para poder subsistir.</p>	<p>Economía: La ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura de comunicaciones. En la etapa de preparación de sitio y constructiva se generarán fuentes temporales de empleo; y en la operativa mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.</p>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con base en dicha identificación se desarrolla posteriormente el análisis detallado que permita reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

Identificación y Descripción de las Fuentes de Cambio, Perturbaciones y Efectos.

Las fuentes de cambio, así como las perturbaciones y efectos que se darán en el SAR debido a la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, son las que se enuncian a continuación:

- Emisión de contaminantes.
- Disminución de recursos forestales.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico generalmente de forma negativa.
- Acciones que implican el cambio del paisaje.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Los efectos identificados son los que se enuncian a continuación de acuerdo al contexto general anteriormente mencionado:

- Emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Generación de residuos.
- Generación de aguas residuales.
- Destrucción de vegetación y de hábitat.
- Depósitos de materiales.
- Incremento en la circulación de vehículos.
- Incremento en la mano de obra.
- Aumento a la accesibilidad.
- Desarrollo económico de la región.

Se identifican las siguientes perturbaciones representativas que de forma intrínseca tiene el proyecto en sus diferentes etapas:

- La explotación de bancos de materiales no autorizados, el movimiento de tierra en su traslado y disposición final en sitios no autorizados.
- El derrame de aceites, lubricantes y gasolinas provenientes de maquinaria y equipo, con su consecuente contaminación al suelo y subsuelo.
- El retiro de vegetación, sin planeación ni medidas de mitigación, lo que podría ocasionar erosión y deslaves hacia áreas colindantes.
- La perturbación de la fauna silvestre con el continuo traslado de los camiones, el ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden afectar el hábitat natural de los animales, así como la destrucción de pasos de fauna silvestre.

V.2 Caracterización de los Impactos.

A continuación, se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SAR y Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

Aire.

Disminución de la calidad.

La calidad del aire no se verá alterada por la remoción de los recursos forestales durante la construcción del camino. Es una zona netamente de **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia**, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolvaneras tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo, este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

Incremento en la concentración de partículas suspendidas.

De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

Incremento en los niveles de ruido.

El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

Agua.

Cuerpos de agua superficiales.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 va paralela a 1 escurrimiento perenne Río Los Linares, así mismo cruza escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias. No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuaron las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.

No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clásica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en el Área de Influencia directa del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

Suelo.

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

Geología y Morfología.

Modificación de la topografía.

La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante por la apertura del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, así como por las actividades antrópicas. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente.

Generación de residuos.

En la zona donde se construirán las obras de drenaje se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), sin embargo, la misma construcción de las obras de drenaje puede generar una disminución en la cantidad de basura, además que se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos.

Medio Biótico.

Flora.

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales.

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, si se promueven en un futuro aún más las actividades como la agricultura o la ganadería, se provocará el deterioro individual de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SAR.

Los daños en el sistema regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos (sequías, tormentas) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

Alteración a las formas de crecimiento.

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

El Área de Influencia directa del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el polígono que se delimito para el SAR, por lo que si existen alteraciones en este rubro serán mínimas.

Alteración a los patrones de distribución.

La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por fenómenos como la desertificación que se presenta en el SAR, cuyo proceso es totalmente independiente de la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 existente.

Modificación de las interacciones entre especies.

La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy baja en comparación con otras regiones del Estado de Guerrero. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.

Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

Fauna.

Disminución de la abundancia.

La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en el SAR, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

Competencia por límites territoriales.

En el SAR, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terreno con un alto potencial de ser colonizadas.

Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Alteración de las interacciones poblacionales.

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.

En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

Ecosistema.

Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.

Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios y/o comuneros, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán en el SAR durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

Modificación de la biodiversidad alfa y beta.

Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida (ejemplo una hectárea), de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.

La modificación en ambas biodiversidades en el SAR ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso del suelo para actividades antrópicas, distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

Modificaciones generales en el ciclo de nutrientes.

Estos procesos obedecen a cambios climáticos tanto temporales como espaciales. Las actividades productivas y de explotación de recursos sólo han afectado de manera local diferentes partes de los ciclos biogeoquímicos básicos.

Procesos de fragmentación y aislamiento de ecosistemas.

La baja tasa poblacional del SAR, unido a la explotación sustentable de recursos, ha permitido que el ecosistema de la zona no haya sufrido fragmentación significativa a la fecha, sin embargo, un estudio faunístico de la zona es el que aportaría mayores elementos para poder establecer si existe o no un incremento en la fragmentación del ecosistema, pero hasta la fecha no existe un estudio adecuado al respecto.

Afectación a los servicios ambientales.

Al no haber alteraciones causadas por el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el ecosistema local o regional, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, paisajes, etc., se mantendrán sin cambios significativos.

Procesos de desertificación.

La desertificación es un problema que aparte de la actividad antrópica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antrópico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, practicas agropecuarias y por el cultivo.

Paisaje.

Potencial estético de la zona o región.

La modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará en el derecho de vía de la carretera en la zona que determine el proyecto por lo que dentro del SAR se conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias.

Identificación de los elementos visuales favorables.

La zona del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de **Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual** que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

Identificación de los elementos visuales desfavorables.

Al ser una zona de **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia**, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado, el área del camino aún posee elementos visuales favorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a las áreas habitadas donde se deposita la basura, pero esta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso.

Medio Social.

Demografía.

Considerando la situación marginal de las áreas habitadas de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento de ejidos y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras Ciudades o Países.
- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

Competencia por los límites territoriales.

La competencia por los límites territoriales es muy baja, el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 tiene y tendrá un derecho de vía perfectamente limitado.

Cambios en la planificación urbana.

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.

Las localidades que se encuentran más cercanas a la zona del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y cuya población va en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

Medio Económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la PEA.

El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos que se ubican en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en sí creará fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca al mismo.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

Como se comenta en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende del sector primario y del terciario a pequeña escala. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La modernización de la carretera, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades antrópicas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que hasta el momento se han llevado a cabo. Esto se presenta como un efecto del mejoramiento por la modernización de la carretera.

Desequilibrio en la oferta y demanda del factor trabajo.

La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laboral efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

Relaciones de costo-beneficio en desequilibrio.

De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo, es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la ganadería y la agricultura puede representar una forma de acumulación de capital. El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

Incremento en los costos de los procesos de transformación.

De la misma manera, el aumento de las actividades del sector terciario implica un menor costo relativo en los procesos de producción y transformación, si se le compara con las actividades del sector primario que rigen la economía de la región. Es decir, que mientras que en las actividades agropecuarias se van incrementando los costos de los procesos de transformación, en las demás ramas de la actividad económica van disminuyendo.

V.3 Valoración de los Impactos.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, describiremos a continuación la metodología empleada.

Aspectos Generales.

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación y/o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para las comunidades que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas para la realización del proyecto: Selección y Preparación del Sitio (proyecto y preparativos para la obra), Construcción (elaboración de obras) y Operación y Mantenimiento (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados.

Durante la fase de evaluación de los impactos ambientales se considerarán **Cuatro Fases**:

- **La primera fase**, corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.
- **La segunda fase** determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.
- **La tercera fase** consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- **La cuarta fase** se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo multidisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil (interpretación del proyecto) y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

Criterios para la Determinación de la Magnitud de los Impactos Ambientales.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades del proyecto se realizaron listas de verificación para cada una de las obras y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales indirectos, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicó una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos. La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del mismo y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por sus efectos significativos, adversos, acumulativos y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa-Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describen en la tabla V.2.

Tabla V.2. Metodología de evaluación de impactos y valoración de los impactos.

Naturaleza (Na)	Sentido del impacto		
	Si el impacto es negativo		-
	Si el impacto es Neutro	●	0
	Si el impacto es Positivo		+
Intensidad (I)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental (los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12) Baja (1)	●	1
	Media (2)	●	2
	Alta (4)	○	4
	Muy Alta (8)	○	8
	Total (12)	●	12
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad Puntual	●	1
	Si por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total	○	8
	Extenso (4)	○	4
	Impacto parcial	●	2
	Unidades más	○	4
Momento (MO)	Plazo en que se manifiesta el Impacto (alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto) Largo plazo (1)	●	1
	Mediano plazo (2)	●	2
	Inmediato (4)	○	4
	Crítico (+4)	○	4
Persistencia (PE)	El tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, previa a la acción menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de	●	1
	Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de	●	2
	Si la duración del efecto es superior a los 10 años este se considera permanente y tendrá un valor de	○	4
Reversibilidad (RV)	Es la posibilidad que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas a Corto plazo se le asigna valor (1)	●	1
	Mediano plazo (2)	●	2
	Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4)	○	4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Sinergismo simple	●	1
	Sinergismo	●	2
	Altamente sinérgico	○	3
Acumulación (AC)	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto No causa efectos acumulativos	●	1
	Efectos acumulativos	○	4
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción	●	4
	Indirecto (secundario)	○	1
	Directo	○	4
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o consistente en el tiempo.	●	1
	Irregular o aperiódico y discontinuo (1)	●	2
	Periódico (2)	○	4
	Continuo (4)		
Recuperabilidad (RC)	Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, de un factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones existentes, previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas)		
	Recuperable de manera inmediata (1)	●	1
	Recuperable a mediano plazo se le asigna un valor de (2)	●	2
	Mitigable (4)	○	4
Magnitud o Importancia (MA)	Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural como por la humana se le da un calos de (8)	○	8
	De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales, se procede a la aplicación del siguiente algoritmo. MA= + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)		

Fuente: Conesa-Vitora (1993).

Una vez aplicada, se puede conseguir la **magnitud e importancia** que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios.

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o bajos. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y se consideran impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75, como se muestra en la tabla V.3.

Tabla V.3. Valores dentro del intervalo de los criterios que propone Conesa-Vitora 1993.

Valor I (13 y 100)	Calificación	Color	Significado
<25	Bajo, compatible o no relevante		La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión
25≥ <50	Moderado		La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas
50≥ <75	Severo		La afectación exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥75	Crítico		La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna

Fuente: Conesa-Vitora (1993).

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad, esto se observa en la tabla V.4 y V.5.

Tabla V.4. Magnitud o Importancia de los impactos ambientales generados por el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Efectos Sobre Componentes	Naturaleza	Intensidad (3)	Extensión (2)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Magnitud o Importancia
Perdida de cobertura vegetal	-	●6	●2	●4	●4	●2	●1	●4	●4	●1	●4	●32
Disminución de hábitat	-	●6	●2	●2	●4	●4	●2	●4	●4	●1	●8	●37
Reducción del potencial agrícola	-	●6	●2	●4	●4	●4	●1	●1	●4	●1	●4	●31
Aislamiento y fragmentación ambiental	-	●6	●2	●4	●4	●4	●1	●1	●4	●1	●4	●31
Riesgo de erosión	-	●4	●2	●2	●2	●2	●1	●4	●1	●1	●2	●21
Afectación al suelo edáfico o vegetal	-	●4	●4	●4	●4	●4	●1	●1	●4	●1	●2	●29
Alteración al paisaje	-	●6	●2	●2	●1	●2	●1	●1	●1	●2	●2	●20
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero	-	●6	●4	●2	●2	●2	●1	●1	●4	●1	●2	●25
Reducción de captación del acuífero	-	●6	●2	●2	●4	●4	●1	●1	●1	●1	●4	●26
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes	-	●6	●2	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●1	●20
Incremento de riesgo para la fauna	-	●6	●4	●4	●1	●4	●1	●4	●1	●1	●4	●30
Emisiones de ruido	-	●6	●2	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●1	●20
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo	-	●6	●2	●2	●1	●2	●3	●1	●1	●1	●1	●20
Etapas de Operación del Proyecto												
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	-	●6	●2	●2	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●2	●19
Riesgo por contaminación al suelo	-	●2	●2	●2	●1	●4	●1	●1	●1	●1	●1	●16
Incremento de riesgo para la fauna	-	●6	●4	●2	●4	●4	●3	●4	●4	●1	●4	●33
Riesgo por contaminación atmosférica	-	●6	●2	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●1	●20

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla V.5. Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto			
Perdida de cobertura vegetal	25-49	●32	Moderado
Disminución de hábitat	25-49	●37	Moderado
Reducción del potencial agrícola	25-49	●31	Moderado
Aislamiento y fragmentación ambiental	25-49	●31	Moderado
Riesgo de erosión	13-24	●21	Compatible
Afectación al suelo edáfico o vegetal	25-49	●29	Moderado
Alteración al paisaje	25-49	●20	Moderado
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero	13-24	●25	Compatible
Reducción de captación del acuífero	25-49	●26	Moderado
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes	13-24	●20	Compatible
Incremento de riesgo para la fauna	25-49	●30	Moderado
Emisiones de ruido	13-24	●20	Compatible
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo	13-24	●20	Compatible
Etapa de Operación del Proyecto			
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	13-24	●19	Compatible
Riesgo por contaminación al suelo	13-24	●16	Compatible
Incremento de riesgo para la fauna	25-49	●33	Moderado
Riesgo por contaminación atmosférica	13-24	●20	Compatible

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

De acuerdo a las tablas V.4 y V.5, se tiene que la mayoría de los impactos ambientales pueden ocurrir en la etapa de preparación y de construcción, algunos riesgos de impactos podrían continuar en la etapa de operación, sin embargo, su valor y probabilidad de ocurrencia dependerá de los trabajos de mantenimiento, así como de la vigilancia de medidas de prevención y mitigación que puedan aplicarse, como es el caso de algún monitoreo a las especies de flora y fauna terrestre.

Impactos Ambientales Generados.

Selección y descripción de los impactos significativos.

De acuerdo a la valoración asignada a cada uno de los impactos ambientales identificados, se tiene que en la etapa de preparación del sitio y construcción pueden ocurrir 13 impactos, 6 de ellos son compatibles con el estado actual del ambiente y 7 de ellos podrían tener efecto negativo moderado, es decir ninguno de ellos resultará severo o crítico. Pero se espera que la mayoría de los impactos ambientales que pueden derivarse del proyecto en las etapas de preparación y construcción sean completamente controlados. A continuación, se describirá cada uno de los impactos, que propiamente corresponde al razonamiento que se utilizó para la asignación de los valores en las tablas antes referidas.

Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.

El impacto más relevante que se presentara en la realización de este proyecto consiste en la remoción de vegetación natural que en este caso corresponde a vegetación de tipo **Bosque de Encino-Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (SABPE), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (SABE) y Agricultura de Temporal Anual** en estado de conservación regular/malo, la zona se encuentra impactada y con asentamiento urbano. Se espera causar un impacto moderado, ya que la vegetación que se retirara representa una parte mínima con relación a la cobertura vegetal que presenta el polígono en donde se delimito el SAR.

Factores Impactados.

Preparación y Construcción del proyecto.

Pérdida de cobertura vegetal.

La pérdida cobertura vegetal se verá afectada al ser remover 1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno, en 5.52 hectáreas (27.60%), la zona se encuentra impactada con basura y ganado, el efecto se considera moderado (●32) en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR.

Tabla V.6. Pérdida de cobertura vegetal.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Medio, considerando la superficie del SAR delimitado
Extensión (2)	●2	Es parcial considerando la superficie del SAR delimitado
Momento	●4	Inmediato, por lo que deben considerarse medidas de prevención inmediatas
Persistencia	●4	Permanente ya que será eliminada Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia
Reversibilidad	●2	Es completamente irreversible, se deberán efectuar acciones de limpieza inmediata
Sinergia	●1	No se considera sinérgico, aunque el efecto puede derivar en otros efectos
Acumulación	●4	Acumulable porque se suma a los impactos generados durante la modernización de la carretera
Efecto	●4	Directo, ya que será desde el inicio de los trabajos
Periodicidad	●1	Discontinuo porque será por etapas la remoción de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia
Recuperabilidad	●4	Se puede recuperar con el Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona
Magnitud Importancia	●32	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Disminución de hábitat.

Considerando que en el SAR existen condiciones de fragmentación y de aislamiento para la fauna, principalmente para las especies terrestres, se considera que los efectos que ocasionará el proyecto para la fauna se sumarán al impacto ya establecido, este efecto será extenso en la disminución del hábitat; puntual en el aislamiento y fragmentación y también en el aumento de riesgo de la fauna, el efecto se considera moderado (●37) en relación con la cobertura vegetal y presencia de hábitats que se localizan en el SAR.

Reducción del potencial agrícola.

Se espera que la erosión eólica y/o hídrica al suelo genere afectaciones, ya sea por la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, con lo cual se reduciría el potencial agrícola de zonas destinadas a este rubro, el efecto se considera moderado (●31).

Aislamiento y fragmentación ambiental.

La remoción de 1,412 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, en estado de conservación bueno en 5.52 hectáreas (27.60%), dejará al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica, lo cual generará aislamiento y fragmentación de hábitats, aunque la zona se encuentra impactada y con asentamiento urbano, el efecto se considera moderado (●31) en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR.

Erosión del suelo.

Se espera que en el desmonte el efecto de la erosión del suelo alcance una magnitud compatible o no relevante (●21) que relativamente sería baja en comparación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR, en virtud, de que las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica en el primer caso; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, por lo que resulta importante los trabajos de restauración (reforestación) una vez que se concluya la modernización de la Carretera Federal 69 Jalpan de Serra-Río Verde, subtramo del km 0+000 al km 15+000 existente.

Tabla V.7. Erosión del suelo.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●4	Medio, debido a que en la zona ya se encuentra en operación la carretera
Extensión (2)	●2	Parcial, se considera una afectación mínima
Momento	●2	De mediano plazo, depende de las condiciones climáticas y de las medidas de prevención mitigación y compensación
Persistencia	●2	Será permanente en el trazo de la carretera
Reversibilidad	●2	Reversible, a mediano plazo, ya que en la zona existen condiciones climáticas que pueden favorecer a la vegetación

Sinergia	●1	No existe efecto sinérgico
Acumulación	●4	Es acumulable, ya que en la zona existe el cambio de uso de suelo por la presencia de la carretera, zonas urbanas, tala clandestina y cultivo agrícola
Efecto	●1	Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la pérdida de cobertura vegetal
Periodicidad	●1	Discontinuo porque será en zonas específicas
Recuperabilidad	●2	Recuperable con la aplicación de técnicas de recuperación de taludes
Magnitud Importancia	●21	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Afectación al suelo edáfico o vegetal.

Se espera que la erosión eólica y/o hídrica al suelo genere afectaciones, ya sea por la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, con lo cual se afectaría el suelo edáfico o vegetal, el efecto se considera moderado (●29).

Alteración al paisaje.

El SAR del proyecto, corresponde a una zona con un paisaje en transformación (fragmentaciones debido al cambio de uso de suelo por actividades antrópicas), sustituyendo una superficie generadora de polvo por una que estará asfaltada, el efecto es inmediato y se extenderá en prácticamente todo el SAR, es irreversible y la recuperación depende de las acciones de reforestación y las características de construcción así como de la mejora de imagen que se establezcan en torno de la zona del proyecto.

En la etapa de construcción el paisaje se verá alterado fuertemente por la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos, movimientos de tierra, entre otros, sin embargo, esta afectación será regular y con un periodo corto máximo de hasta 12 meses, en tanto entre en operación la obra, el efecto se considera compatible o no relevante (●20).

Tabla V.8. Alteración al paisaje.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Medio en virtud de que el número de trabajadores será reducido
Extensión (2)	●2	Es parcial, considerando el área total del SAR
Momento	●2	Largo plazo, porque la carpeta asfáltica será permanente
Persistencia	●1	Temporal, porque los trabajadores permanecerán durante el tiempo que lleve al obra
Reversibilidad	●2	Mediano plazo porque se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona
Sinergia	●1	No se considera sinérgico ya que no sumara a otro impacto
Acumulación	●1	No acumulativo ya que no sumara a otro impacto
Efecto	●1	Indirecto porque solo será durante el tiempo que lleve al obra
Periodicidad	●2	Discontinuo porque los trabajadores permanecerán durante el tiempo que lleve al obra
Recuperabilidad	●2	Recuperable y prevenible porque se presentan medidas de mitigación y compensación
Magnitud Importancia	●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Otro de los impactos negativos hacia el suelo y el acuífero, puede ser la contaminación del mismo. Este efecto es compatible o no relevante (●25), sin embargo, será necesario establecer medidas preventivas, principalmente las de evitar realizar trabajos de mantenimiento o limpieza de maquinaria sin los cuidados y las recomendaciones que se den antes y durante la realización del proyecto.

Tabla V.9. Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media ya que se presentan medidas de mitigación y compensación en caso de un accidente
Extensión (2)	●4	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona donde opere la maquinaria y la zona que puede resultar más afectada es el patio de maniobras
Momento	●2	Se considera de mediano plazo ya que será durante el tiempo que labore la maquinaria y equipo
Persistencia	●2	El tipo de sustancias que se podrían derramar provendrían de la maquinaria, que se trata de hidrocarburos y aceites lubricantes, las cantidades podrían variar y el efecto podría ser persistente en el suelo

Reversibilidad	●2	Es reversible dependiendo de las medidas de restauración de suelo
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, en virtud de que en la zona no se reportan problemas de contaminación del suelo por hidrocarburos
Acumulación	●1	No acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación del suelo
Efecto	●4	Directo procedería de la operación de maquinaria y equipo
Periodicidad	●1	Discontinuo ya que será durante el tiempo que labore la maquinaria y equipo
Recuperabilidad	●2	Se puede recuperar a través de la aplicación de medidas de restauración de suelo
Magnitud Importancia	○ ●25	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Reducción de captación de agua en el acuífero.

Otro efecto que se podría producir en la etapa de construcción de la carretera, consiste en la compactación que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia de la compactación e impermeabilización del suelo por la carpeta asfáltica. El efecto es moderado (●26) se calcula que el efecto será moderado, en virtud de que el efecto será puntual en relación a la superficie del SAR.

Tabla V.10. Reducción de la captación de acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media porque aún quedarán zonas en el SAR para la captación de agua
Extensión (2)	●2	Es parcial, el efecto se dará en la zona con carpeta asfáltica
Momento	●2	Se considera de mediano plazo porque solo durará el tiempo que labore la maquinaria y equipo
Persistencia	●4	La persistencia se dará en la zona con carpeta asfáltica
Reversibilidad	●4	Es irreversible, en la zona con carpeta asfáltica
Sinergia	●1	Es sinérgico ya que se suma a la carretera existente
Acumulación	●1	Es acumulable, ya que la zona presenta la carretera existente
Efecto	●1	Directo, en la zona con carpeta asfáltica
Periodicidad	●1	Discontinuo porque se presenta únicamente en la zona con carpeta asfáltica
Recuperabilidad	●4	Se puede recuperar con el Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona
Magnitud Importancia	○ ●26	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.

Se espera que durante el desmonte y despilme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud compatible o no relevante (●20), con respecto al SAR; lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser mitigada.

Tabla V.11. Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media, debido a que la maquinaria que avanza tramo a tramo en los frentes de trabajo
Extensión (2)	●2	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo en los frentes de trabajo
Momento	●4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades
Persistencia	●1	Temporal ya que se presentara en los frentes de trabajo y durante el tiempo que dure la obra
Reversibilidad	●2	Es reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Acumulación	●1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Efecto	●1	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria
Periodicidad	●1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria
Recuperabilidad	●1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, riegos, así como de verificaciones vehiculares
Magnitud Importancia	○ ●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Incremento de riesgo para la fauna.

La fauna se verá afectada de manera directa por la remoción de vegetación, así como por la operación de maquinaria. No obstante, el efecto se considera moderado (●30) en virtud de la reducida superficie de vegetación que se afectará respecto al SAR, aunque es preciso decir que es imperante la aplicación de medidas de rescate y de monitoreo constante.

Tabla V.12. Incremento de riesgo para la fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media considerado a la zona total del SAR
Extensión (2)	●4	Es parcial porque solo se presentará en el Área de Influencia de la carretera
Momento	●4	Inmediato porque será desde el inicio de la obra
Persistencia	●1	Temporal porque solo será durante el tiempo que dure la obra
Reversibilidad	●4	Irreversible, pero compensable por los pasos de fauna
Sinergia	●1	Es sinérgico ya que se une a la carreta existente, aunque cabe aclarar que durante los trabajos de campo no se observó fauna atropellada
Acumulación	●4	Acumulativo ya que se une a la carreta existente
Efecto	●1	Indirecto porque será desde el inicio de la obra y se compensara con los pasos de fauna
Periodicidad	●1	Discontinuo porque será durante las jornadas en los frentes de trabajo
Recuperabilidad	●4	No recuperable, ya que se eliminara cobertura vegetal y se compensara con los pasos de fauna
Magnitud Importancia	○ ●30	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Emisiones de ruido.

En relación al ruido, se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan las zonas urbanas involucradas y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna del área de Influencia y poco significativo en el Sistema Ambiental Regional estudiado, estos impactos serán puntuales y de corta duración, considerando al efecto compatible o no relevante (●20).

Tabla V.13. Emisiones de ruido.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo en los frentes de trabajo
Extensión (2)	●2	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo en los frentes de trabajo
Momento	●4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades
Persistencia	●1	Temporal ya que se presentara en los frentes de trabajo y durante el tiempo que dure la obra
Reversibilidad	●2	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Acumulación	●1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Efecto	●1	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria
Periodicidad	●1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria
Recuperabilidad	●1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares
Magnitud Importancia	○ ●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.

Los trabajos de excavación y nivelación tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes y ruido por parte de la maquinaria, sin embargo, estos impactos serán puntuales y de corta duración, considerando al efecto compatible o no relevante (●20).

Operación del proyecto.

Riesgo de obstrucción de escurrimientos.

Un efecto que se podría presentar en la etapa de operación de la carretera, consiste en la obstrucción de escurrimientos, que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia del mal mantenimiento a las obras de drenaje. El efecto se considera compatible o no relevante (●19).

Riesgo por contaminación al suelo.

Durante la operación del proyecto, se prevé que durante el mantenimiento a la carretera (obras de drenaje, letreros, reencarpetado, etc.), el empleo de maquinaria y equipo pueda presentar fugas o se presenten derrames, por lo cual el efecto se considera compatible o no relevante (●16), sin embargo se deben seguir las medidas de prevención reportadas en la presente MIA-R.

Incremento de riesgo para la fauna.

Se considera que el riesgo de atropellamiento de la fauna podría reducirse con el establecimiento de algunos cercos que podrían hacer un efecto de embudo para forzar a la fauna a pasar por estructuras de drenaje o pasos de fauna, sin embargo, el efecto se considera moderado (●33).

Tabla V.14. Incremento de riesgo para la fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media considerando las condiciones de fragmentación de la zona, se compensa con los pasos de fauna
Extensión (2)	●4	Parcial ya que solo se presenta en el Área de Influencia de la carretera y considerado a la zona total del SAR
Momento	●2	Inmediato porque se presenta desde el inicio de la obra y continuará en la operación de la carretera
Persistencia	●4	Permanente porque la carpeta asfáltica permanecerá en la zona
Reversibilidad	●4	Irreversible pero compatible por las medidas de compensación como los pasos fauna
Sinergia	●3	Sinérgico porque se une a la carretera existente
Acumulación	●4	Acumulativo porque se une a la carretera existente
Efecto	●4	Directo porque se une a la carretera existente
Periodicidad	●1	Continuo porque se une a la carretera existente
Recuperabilidad	●4	No recuperable porque se une a la carretera existente, pero se compensa con los pasos de fauna
Magnitud Importancia	○ ●33	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Riesgo por contaminación atmosférica.

Durante la operación el proyecto, se prevé que los puntos de mayor concentración de gases contaminantes pueden ocurrir en las zonas urbanas donde es posible el aumento de tránsito a largo plazo y no se espera que el efecto de contaminación sea sinérgico en virtud de que las emisiones se dispersaran por el efecto de las corrientes de aire que circulan en la zona, por lo que no permanecerá en el sitio, el efecto se considera compatible o no relevante (●20).

Tabla V.15. Riesgo de contaminación atmosférica en la operación.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media debido a que el camino reducirá tiempo de recorrido de los autos que circulen
Extensión (2)	●2	Se considera parcial porque solo se presentará en la carretera existente
Momento	●4	De efecto inmediato, una vez que inicie operación la carretera
Persistencia	●1	Temporal ya que el flujo vehicular no es continuo
Reversibilidad	●2	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Acumulación	●1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Efecto	●1	Efecto indirecto, se deberá al tipo de vehículos que circule, pero se espera mejoría
Periodicidad	●1	Discontinuo, solo es posible de presentarse en los instantes del manejo de maquinaria
Recuperabilidad	●1	Recuperable con la aplicación del mantenimiento de la carretera
Magnitud Importancia	○ ●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

V.4 Impactos Residuales.

En la tabla V.16 se presentan solo los impactos residuales que se consideraron para el proyecto.

Tabla V.16. Descripción de los impactos residuales del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Incremento en la pérdida o transformación del hábitat.	Se dará principalmente en la etapa de preparación del sitio por el desmonte de la superficie del proyecto y continuará en las etapas subsecuentes de este, se considera un impacto residual ya que a pesar de que se prevén medidas de compensación basadas en acciones de restauración de diversas superficies, la remoción de la vegetación que es utilizada por individuos faunísticos para su desarrollo (alimentación, reproducción, anidación, entre otros). No obstante, de que se apliquen acciones de restauración de la zona, el crecimiento de la vegetación llevará al menos 2 a 3 años para que conformen una estructura de tamaños similar al hábitat afectado, por lo que se considera que será residual, en tanto no se recupere dicha estructura y composición en la comunidad vegetal.
Pérdida de la cubierta forestal.	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el desmonte que será realizado a lo largo del trazo a modernizar. Así mismo se acumulará con los impactos de este tipo por la misma actividad en la región, por lo cual cada vez la superficie forestal se reduce. Sin embargo, podrán llevarse a cabo acciones de reforestación con la finalidad de compensar la afectación al componente ambiental "flora" por acción de este impacto.
Incremento del efecto barrera.	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del proyecto. El camino contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje dicho camino es un impacto residual.
Interrupción de corredores biológicos.	Este impacto afecta de forma importante el hábitat de muchas especies fragmentándolo, lo que podría causar la modificación de los patrones de ruta de varias especies, por lo cual la implementación de pasos de fauna es muy importante para facilitar el paso de ésta y reducir la interrupción de corredores biológicos. Este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la interrupción de corredores de fauna perpendiculares a una carretera se considera un impacto residual en tanto los corredores se restituyan en su totalidad utilizando los pasos que el camino ofrece para ello (lo que ocurrirá eventualmente al obtenerse una integración en el paisaje).
Incremento en el efecto de borde.	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje.	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural, se consideró un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona, no obstante, se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

V.5 Impactos Acumulativos.

En la tabla V.17 se presentan solo los impactos acumulativos que se consideraron para el proyecto.

Tabla V.17. Descripción de los impactos acumulativos del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida del recurso edáfico.	La pérdida del suelo, conlleva a una afectación significativa acumulativa, debido a que se adiciona a los efectos que traen consigo la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto, sin embargo la aplicación del Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas como medida compensatoria, reducirá la significancia del impacto, dado que el suelo rescatado podrá reutilizarse en las superficies a reforestar y sobre los taludes en el derecho de vía.
Compactación de suelos.	Este impacto es significativo, acumulativo al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo, el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre.	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SAR. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna, crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberá contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones óptimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación).	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SAR y del Estado de Guerrero, coadyuvando en el desarrollo económico, así como turístico de la región. No obstante, no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

V.6. Conclusiones.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la **Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.**

La modernización del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos del Estado de Guerrero, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área de bosque con zona rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población del Municipio de Chilpancingo de los Bravo y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Guerrero.

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero;** es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.

VI. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental.
- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.
- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 identificados en el capítulo anterior.

Clasificación de las Medidas Ambientales.

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas.** Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.
- **Medidas de mitigación.** Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.
- **Medidas de compensación.** Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.
- **Medidas de restauración.** Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.
- **Medidas de control.** Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Medidas Ambientales del Proyecto en las etapas de Preparación del Sitio y construcción.

Para que al evaluador no le cueste trabajo encontrar las medidas propuestas a los impactos identificados, se presenta claramente la medida propuesta y el impacto ambiental al que va dirigido de acuerdo a como fueron identificados. En las tablas VI.1 a VI.17 se tipifican y describen las medidas ambientales del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, para componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

Tabla VI.1. Medidas propuestas en materia de pérdida de cobertura vegetal.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de la carretera, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
	Como medida de compensación por la pérdida de 1,412 individuos en 5.52 hectáreas (27.60%) de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control

Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.
--------------------------	---

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.2. Medidas propuestas en materia de disminución de hábitat.

Componente ambiental	Fauna silvestre
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.
Medida	
	Tipo
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.3. Medidas propuestas en materia de la reducción del potencial agrícola.

Componente ambiental	Suelo
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.
Medidas	
	Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.4. Medidas propuestas en materia de aislamiento y fragmentación ambiental.

Componente ambiental	Fauna silvestre
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.
Medida	
	Tipo
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación

Medida		Tipo
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.		Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.		Control
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción de la carretera.		Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.5. Medidas propuestas en materia de riesgo de erosión.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto, exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes, terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medidas	Tipo
	Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
	Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
	Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto. Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.6. Medidas propuestas en materia de afectación al suelo edáfico o vegetal.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.7. Medidas propuestas en materia de paisaje por alteración al paisaje.

Componente ambiental	Paisaje	
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
	Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.8. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo por contaminación al suelo y acuífero.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo y acuífero.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención

Medida	Tipo
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.9. Medidas propuestas en materia de agua por reducción de captación del acuífero.

Componente ambiental	Agua subterránea
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.
Actividades que generan el impacto	Construcción de terracería y construcción de obra.
Medida	Tipo
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación

Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.10. Medidas propuestas en materia de aire por reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.11. Medidas propuestas en materia de fauna por incremento de riesgo para la fauna.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
	El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación

Medida	Tipo
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.	Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.	Compensación
Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización de la carretera.	Control
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.12. Medidas propuestas en materia de emisiones de ruido.

Componente ambiental	Aire
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.
Medida	Tipo
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción de la carretera. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.13. Medidas propuestas en materia de aire por riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.

Componente ambiental	Aire
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.
Medida	Tipo
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación

Medida		Tipo
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.		Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación
Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.		Prevención
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Medidas Ambientales del Proyecto en la etapa de Operación.

Tabla VI.14. Medidas propuestas en materia de agua superficial por riesgo de obstrucción de escurrimientos.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación en los escurrimientos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Mal mantenimiento de obras de drenaje.	
Medida		Tipo
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.		Prevención
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.15. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo por contaminación al suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Generación de residuos por operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.		Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.		Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.		Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.		Control
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.		Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Control

Medida		Tipo
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.16. Medidas propuestas en materia de fauna por incremento de riesgo para la fauna.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Atropellamiento de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Operación de la carretera.	
Medida		Tipo
Los trabajadores recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.		Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.17. Medidas propuestas en materia de aire por riesgo de contaminación atmosférica.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.	
Medida		Tipo
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas. Dicho instrumento, expuesto a continuación en la tabla VI.18, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.

Tabla VI.18. Medidas de mitigación por etapa y componente del medio ambiente afectado.

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.					Prevención	Aire
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos					Mitigación	Aire, fauna

Medida	Etapas del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.						
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno, la regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión y de aporte de sedimentos a los drenes naturales, conservando el mayor tiempo posible su función de regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.					Prevención Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.					Mitigación	Aire, fauna
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.					Mitigación	Aire
Durante todas las etapas del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.					Prevención	Aire
Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.					Control	Aire, fauna, población
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.					Control	Suelo
Para prevenir deslizamientos o derrumbes en laderas se hará lo siguiente: Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo. En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación se conformarán, de ser requerido, bermas cortas de protección. El corte en taludes de rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.					Prevención	Suelo
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.					Mitigación	Suelo
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.					Mitigación	Suelo, agua superficial
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.					Prevención- Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo, en la etapa de operación de la carretera, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna.					Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo.					Prevención	Suelo, agua superficial
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta.					Control	Suelo
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.					Control	Suelo, agua subterránea
Los patios de maquinaria contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.					Prevención	Suelo

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
En el frente de trabajo se colocarán contenedores de 200 L con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.					Prevención	Suelo
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas de reciclaje.					Control	Suelo
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales de 200 L con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.					Prevención	Suelo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.					Prevención	Suelo
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable. Estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.					Control	Suelo, agua subterránea
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.					Mitigación	Suelo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.					Control	Suelo, agua subterránea
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.					Control	Suelo, agua subterránea
En la etapa de preparación del sitio y construcción se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.					Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno.					Control	Agua superficial

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de arroyos dentro del área.					Prevención	Agua superficial
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.					Mitigación	Flora silvestre
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.					Mitigación	Flora silvestre
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Flora silvestre
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción de la carretera.					Control	Flora y fauna silvestres
Como medida de compensación por la pérdida de 1,412 individuos en 5.52 hectáreas (27.60%), de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.					Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.					Mitigación	Fauna silvestre
Las actividades de rescate de fauna serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentar, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Fauna silvestre
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.					Mitigación	Fauna silvestre
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.					Mitigación	Fauna silvestre
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.					Mitigación	Fauna silvestre
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.					Mitigación	Fauna silvestre
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.					Mitigación	Fauna silvestre
Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad que favorezcan que tales áreas sigan siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.					Mitigación	Fauna silvestre
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.					Mitigación	Fauna silvestre
Se colocarán señalizaciones en el camino que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.					Mitigación	Fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región.					Compensación	Población
Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.					Compensación	Población
El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.					Mitigación	Paisaje
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.					Control	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental.

Como resultado del análisis ambiental efectuado en el **capítulo IV de la MIA-R** y habiendo aplicado las medidas correctivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, se proyecta el escenario modificado por las actividades del proyecto **Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.**

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: **Agua, Flora y Fauna, Paisaje, Suelo y Aire**, debido a que la ejecución del proyecto es temporal pero su operación es permanente, mientras que su mantenimiento podrá ser eventual. La ejecución y puesta en marcha de éste proyecto es considerada como una obra de carácter social de alto impacto positivo.

El proyecto propone medidas de mitigación y preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas disminuirá los impactos que el proyecto genere en el ecosistema, sin embargo, es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto. Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas.

El conjunto de obras y medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental se integran al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Vigilancia Ambiental. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo por la modernización del camino y pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

El Programa de Vigilancia Ambiental es un documento que establece las acciones para desarrollar las obras y actividades con reglas claras que permiten tanto a la Autoridad Ambiental como a la propia SCT, dar certidumbre del cumplimiento de los Términos y Condiciones en que resuelto en materia de Impacto Ambiental la ejecución del Proyecto, así como establecer la posibilidad de ser verificable dicho cumplimiento por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), promoviendo de esta manera la realización en tiempo y forma de las obras u actividades propuestas en la MIA-R correspondiente en cada etapa del Proyecto, siendo sus principales objetivos el Prevenir, Reducir, Mitigar, Compensar y Restaurar en la manera de lo posible las alteraciones negativas que generen las obras y actividades de construcción del camino, entre otras actividades se involucra el proteger y conservar los recursos naturales del área a intervenir, regular las actividades que se desarrollen principalmente dentro del Área de Influencia delimitada para el trazo carretero, procurando un uso y ocupación de las áreas designadas para el Proyecto de manera ordenada y establecer las bases para el correcto manejo y ejecución u operación adecuada de los Programas de Protección y Conservación de Flora y Fauna y en general de los recursos naturales del área.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental. El programa de vigilancia ambiental se basa en la verificación

de los avances, del proyecto atendiendo las medidas de mitigación de los impactos ambientales propuestas, cuando estos se presenten.

OBJETIVOS.

En un contexto general, el Programa de Vigilancia Ambiental que se propone pretende reducir al máximo posible el impacto global que el desarrollo del proyecto carretero generará en el entorno físico, biótico y social del Sistema Ambiental Regional en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el proyecto.
- Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

ALCANCES.

Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación, se establecen los alcances del programa en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el programa se circunscribe al polígono que integra al Sistema Ambiental Regional como marco de referencia para la evaluación del proyecto. En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del área de influencia directa del camino y algunas más, dependiendo de su objetivo, en una extensión superficial mayor.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. El período en el cual tendrá eficacia el programa de verificación ambiental será durante toda la vigencia del proyecto, en el que se pretenden realizar todas las labores de preparación del sitio y construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa operativa del camino, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

Líneas estratégicas de actuación:

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de programas, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos:

Conservación de la flora silvestre.

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre.

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Algunos de los programas incluyen medidas de prevención, mitigación o control ambiental que tendrán incidencia en la generación de condiciones favorables de más de un solo factor ambiental.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Nombre del Proyecto.

Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.

Nombre del Promovente.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Centro SCT Guerrero.

Ubicación del Proyecto.

El proyecto de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán del km 45+000 al km 50+000 se desarrollara sobre el camino existente en una longitud total de 3,914m, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área arbolada de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de 5.52 hectáreas (27.60%) para los 5 km.

En la imagen 1 y en los mapas VI.1, VI.2 y VI.3 se observa la ubicación geográfica del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

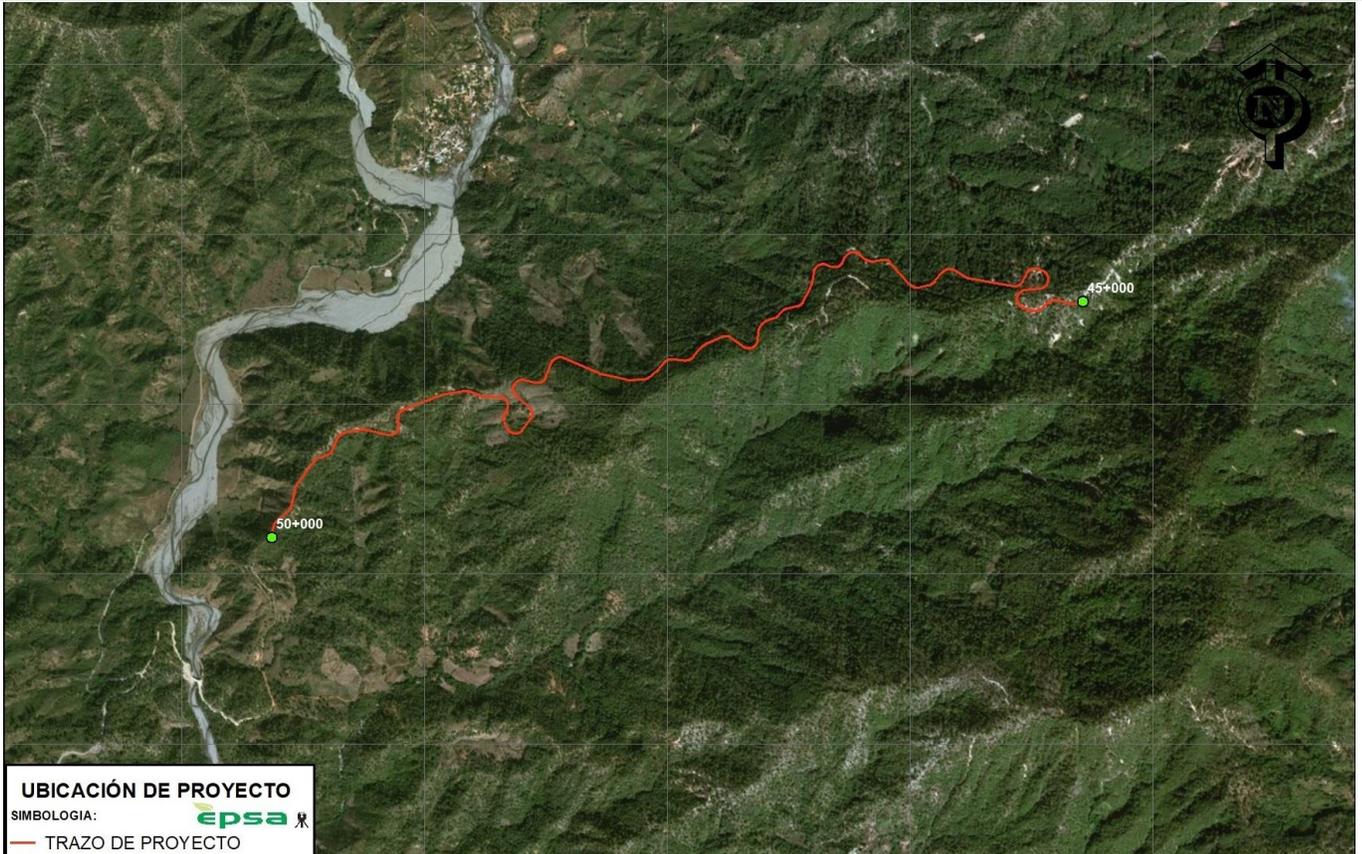


Imagen 1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa VI.1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa VI.2. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.



Mapa VI.3. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Estado de Guerrero.

Las coordenadas UTM del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se observan en la tabla VI.15.

Tabla VI.15. Coordenadas del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	48+000	412472.23	1931805.24
45+500	414484.521	1932244.47	48+500	412342.981	1931671.81
46+000	414051.338	1932183.7	49+000	411905.108	1931666.16
46+500	413623.754	1932272.59	49+500	411570.426	1931478.55
47+000	413318.551	1931936.06	50+000	411301.555	1931071.88
47+500	412902.718	1931805.24			

Datum es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero se observan en la tabla VI.16.

Tabla VI.16. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	47+568	412835.015	1931796.25
45+033	414679.311	1932114.47	47+765	412645.773	1931849.5
45+136	414578.931	1932132.42	47+875	412544.255	1931885.25
45+226	414504.488	1932085.59	47+978	412485.323	1931803.76
45+309	414438.046	1932128.34	48+111	412365.202	1931774.18
45+384	414489.528	1932180.55	48+239	412444.351	1931686.15
45+467	414512.249	1932251.68	48+348	412438.168	1931585.52
45+568	414441.268	1932192.89	48+456	412347.786	1931629.33
45+768	414243.425	1932216.54	48+547	412332.489	1931716.54
45+870	414152.198	1932258	48+648	412235.321	1931737.47
45+956	414091.764	1932199.32	48+717	412168.778	1931755.19
46+038	414013.872	1932178.85	48+804	412082.714	1931741.38
46+187	413913.506	1932287.2	48+907	411994.572	1931688.14
46+226	413835.808	1932289.59	49+020	411889.41	1931654.03
46+347	413762.801	1932322.78	49+110	411901.02	1931570.04
46+428	413694.841	1932281.52	49+178	411838.466	1931580.42
46+511	413613.791	1932266.25	49+276	411744.457	1931597.16
46+606	413587.53	1932176.96	49+371	411650.028	1931574.02
46+684	413549.95	1932111.25	49+449	411611.8	1931506.61
46+840	413406.677	1932047.31	49+517	411556.404	1931468.83
46+975	413342.925	1931933.79	49+656	411469.135	1931359.8
47+097	413242.557	1931995.73	49+746	411447.954	1931272.95
47+210	413141.303	1931949.27	49+840	411384.96	1931203.01
47+282	413090.099	1931899.43	49+909	411360.937	1931139.07
47+384	412992.014	1931872	49+990	411304.918	1931080.5
47+467	412934.218	1931813.66	50+000	411301.555	1931071.88

Datun es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Dimensiones.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 35,000.00 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 17.50% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 5,000 m por el ancho de calzada de 7 m, La superficie total es de 200,000.00 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 5,000 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Guerrero realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en VI.17 y VI.18.

Tabla VI.17. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (5,000 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 200,000.00 m ²):	20 hectáreas.
Superficie total entre línea de cerros:	9.88 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (5,000 m de longitud X 7.00 m de ancho de corona):	3.5 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	5.52 hectáreas en áreas arboladas. Que representa el 27.63% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m ² para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (200,000.00 m ² -35,000.00 m ² =165,000.00 m ²).	16.5 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal.	
Superficies de afectación a vegetación forestal: Es el total de la superficie entre líneas de cerros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (98,782.91 m ² -15,642.16 m ² -27,940.38=55,200.36 m ²):	5.52 hectáreas (27.60%).

Superficie no forestal: es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (15,642.16 m ² +27,940.38=43,582.55 m ²):	4.36 hectáreas (21.79%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.18. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m ²)	Superficie entre línea de ceros (m ²)	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potrero existente y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total
Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán	5,000	200,000.00	98,782.91	55,200.36	27.60	27,940.38	13.97	15,642.16	7.82
Total	5,000	200,000.00	98,782.91	55,200.36	27.60	27,940.38	13.97	15,642.16	7.82

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Actualmente se cuenta con una vialidad existente que va de Chilpancingo, en dirección hacia Jaleaca, pasando por Omiltemi y Amojileca. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Bosque de Pino-Encino.
- Bosque de Encino-Pino.
- Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

Características particulares del proyecto.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en las tablas VI.19.

Tabla VI.19. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	<p>1. Características generales.</p> <p>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto. El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular.</p> <p>b) Dimensiones:</p> <p>b.1) Longitud total. El camino tiene una longitud total de 5 km.</p> <p>b.2) Longitud por tramo. Un tramo: Camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán 5 km.</p> <p>b.3) Ancho de la calzada. 7 m.</p> <p>b.4) Ancho de la corona. 7 m.</p> <p>Recorrido, trazo y secciones.</p> <p>a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera. El Camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 5,000 m.</p> <p>b) Dimensiones del derecho de vía. 20 m a cada lado del eje del camino.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p>Camino.</p> <p>a) Corona. El ancho de corona es de 7 m.</p> <p>b) Subcorona. 7 m.</p> <p>c) Calzada. La calzada mide 7 m.</p> <p>d) Cunetas y contracunetas. Cunetas: Dimensiones y Características: Ancho: 1. Talud: 3:1. Espesor: 0.10. Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm². No se proponen contracunetas debido a que no existirán cortes altos.</p> <p>e) Taludes. Terraplén: 1.5:1. De corte: 0.5:1.</p> <p>f) Partes complementarias. Cunetas: Ancho: 1 Espesor: 0.10. Talud: 3:1 Longitud: 1.00. Concreto: f'c: 150 kg/cm². Bordillos: Base: 0.20 Corona: 0.12. Altura: 0.25 Perforación al centro Ø: 0.08. Concreto: f'c: 150 kg/cm². Guarniciones: Ancho: 0.80 Ancho: 0.10. Espesor: 0.15 Altura: 0.10. Longitud Promedio: 1.18 Longitud Promedio: 2.87. Concreto: f'c: 150 kg/cm².</p> <p>g) Tipo de pavimento. Concreto asfáltico.</p> <p>h) Acotamiento. El proyecto no propone la existencia de acotamientos.</p> <p>i) Velocidad máxima permitida. 40 km/hora.</p> <p>j) Pendientes máximas y mínimas. 9% máxima, 8% gobernadora.</p> <p>k) Grado de curvatura. 30° 00'.</p> <p>2. Parámetros de operación.</p> <p>a) Capacidad operativa. Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 8.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años.</p> <p>b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios. 500 vehículos.</p> <p>c) Tipo de vehículos. Carga tipo pick up y particular.</p> <p>3. Infraestructura adicional.</p> <p>3.1 Intersecciones.</p> <p>a) Áreas de maniobra. No aplica.</p> <p>b) Elementos para el proyecto en una intersección. No aplica.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información																														
	<p>c) Entronques a nivel. La construcción del camino comenzará en el kilómetro 45+000, sobre el camino que va de Chilpancingo a Jaleaca, terminando sobre el km 50+000 del mismo camino</p> <p>d) Entronques a desnivel. No aplica.</p> <p>e) Pasos a nivel. No aplica.</p> <p>f) Pasos a desnivel. No aplica.</p> <p>g) Pasos inferiores. No aplica.</p> <p>h) Pasos superiores. No aplica.</p> <p>i) Pasos vehiculares. El camino se encuentra conectado con el camino que viene del Municipio de Chilpancingo de los Bravo y comunicará Los poblados de Omiltemi, Amojileca y Jaleaca.</p> <p>j) Pasos para ferrocarril. El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p>3.2 Servicios complementarios y accesos:</p> <p>a) Servicios: No Aplica.</p> <p>b) Instalaciones marginales. No Aplica.</p> <p>c) Accesos. No Aplica.</p> <p>d) Estacionamientos. No Aplica.</p> <p>e) Paraderos de autobuses. No Aplica.</p> <p>f) Zonas de descanso. No Aplica.</p> <p>g) Sanitarios. No Aplica.</p> <p>h) Estaciones de servicio de combustibles. No Aplica.</p> <p>i) Rampas de emergencia. No Aplica.</p> <p>j) Letreros y señalizaciones.</p> <table border="1" data-bbox="581 1560 1336 1780"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.</td> <td>m</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>10,000</td> </tr> <tr> <td>Violeta bidireccional</td> <td>Pza</td> <td>1,072</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.</td> <td>Pza</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas.</td> <td>m</td> <td>1,615</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>568</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa</td> <td>pza</td> <td>374</td> </tr> </tbody> </table> <p>k) Casetas. No Aplica.</p>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000	Violeta bidireccional	Pza	1,072	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6	Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615	Indicadores de alineamiento.	Pza	568	Indicador de curva peligrosa	pza	374
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000																													
Violeta bidireccional	Pza	1,072																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6																													
Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615																													
Indicadores de alineamiento.	Pza	568																													
Indicador de curva peligrosa	pza	374																													

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																
	<p>I) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.</p> <p>3.3 Obras especiales a) Obras de drenaje menor y mayor.</p> <table border="1" data-bbox="443 342 1477 520"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45+129.30</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.65m</td> <td>8</td> <td>47+045.00</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.5m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>45+530</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.37m</td> <td>9</td> <td>48+493.76</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>18.73m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>45+908</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>9.13m</td> <td>10</td> <td>48+515</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>10.34m</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>46+404.70</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>14.6m</td> <td>11</td> <td>48+823.40</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>17.55m</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>46+700.03</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.55m</td> <td>12</td> <td>49+055.64</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>11.85m</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>47+135.10</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.91m</td> <td>13</td> <td>49+264.98</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.54m</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>47+688.00</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>9.05m</td> <td>14</td> <td>49+495</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.74m</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el proyecto no existen obras de drenaje mayor.</p> <p>El proyecto no cruzara con postes de transmisión.</p>	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m	2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m	3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m	4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m	5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m	6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m	7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud																																																										
1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m																																																										
2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m																																																										
3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m																																																										
4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m																																																										
5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m																																																										
6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m																																																										
7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m																																																										



La mejor conveniencia topográfica.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "C". La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a las comunidades de Omiltemi y Jaleaca.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales

de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

ANÁLISIS TÉCNICO-AMBIENTAL.

Se realizó un análisis técnico ambiental de la probable afectación que ocasionará el desarrollo del proyecto a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre su hábitat y poblaciones. Cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 los Usos del Suelo y Vegetación Natural son los siguientes: **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia**, y de acuerdo a las especies registradas de flora y fauna en el muestreo, NO se reportaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo publicada en el DOF el 14/11/2019.

El proyecto de modernización de la Carretera Federal 69 Jalpan de Serra-Río Verde es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Guerrero.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 14,072 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los Usos de Suelo y Vegetación Natural de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

El proyecto de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se desarrollara sobre el camino existente en una longitud total de 14,072, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de 3.047 hectáreas (5.08%) para los 15 km, en las áreas de desmonte se observan los usos de suelo y vegetación de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Anual y Urbano Construido.

El Proyecto se encuentra dividido por las siguientes etapas: Preparación del sitio, construcción, Operación y mantenimiento. En la tabla VI.20 se resumen las obras y actividades que son más susceptibles a provocar impactos ambientales y se presentan las diferentes actividades por etapa del proyecto que provocarán impactos.

Tabla VI.20. Actividades de las diferentes etapas del proyecto susceptibles a provocar impactos.

Etapa	Actividades
<p>Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Rescate y reubicación de Flora y fauna. ● Desmonte y despalde. ● Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria). ● Trazo, nivelación y compactación. ● Colocación de señalamiento de protección de obra.
<p>Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Obras de drenaje pluvial. ● Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. ● Rellenos (mamposterías, zampeados, concreto hidráulico y alcantarillas). ● Cortes, taludes y terraplenes. ● Rellenos de material terrestre. ● Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).

Etapa	Actividades
<p>Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y aspectos socioeconómicos. El mantenimiento será determinado en función de la demanda del mantenimiento del camino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado). ● Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas). ● Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo).

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo NO se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la actualización al Anexo Normativo III (DOF 14/11/2019). Sin embargo, se considera necesario realizar medidas de protección y mitigación por los daños causados a realizar el proyecto hacia la fauna. En la tabla VI.21 se muestran los posibles impactos a generarse por etapa y se describen las acciones necesarias para proteger a la fauna silvestre.

Tabla VI.21. Impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para las especies de fauna.

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
<p>Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.</p>	<p>Protección de especies de vida silvestre</p>	<p>En la etapa de preparación del sitio se realizarán actividades de protección de flora y fauna, mismo que puede impactar a la fauna en caso de no ahuyentar a las especies.</p>	<p>Los ejemplares identificados serán ahuyentados o en su caso rescatados y puestos a disposición en jaulas con ventilación. No deberán pasar más de 24 h en cautiverio. El área de reubicación deberá contar con condiciones similares a las de origen de los ejemplares. El rescate deberá llevarse a cabo en horarios diurnos. Los huevos de las aves deberán ser trasladados a un nido artificial que contenga las mismas características de humedad y temperatura a las del nido original. Los huevos deberán ser marcados para indicar la posición en que se encontraron en el nido y se evitará voltearlos. Asimismo, se deberán depositar en el nuevo nido inmediatamente después de su rescate.</p>
	<p>Desmote y despalme.</p>	<p>La ejecución del desmote y despalme provocará la pérdida total del hábitat para todas las especies ahí presentes.</p>	<p>El ahuyentamiento y reubicación de los ejemplares rescatados puede salvaguardar la diversidad de especies.</p>
	<p>Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria).</p>	<p>Las instalaciones provisionales pueden afectar a las especies faunísticas mediante el mal manejo de los residuos.</p>	<p>Ejecutar el Programa de manejo de residuos (sólidos, Líquidos y peligrosos).</p>
<p>Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna.</p>	<p>Obras de drenaje pluvial. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. Rellenos (mamposterías, zamepados, concreto hidráulico y alcantarillas). Cortes, taludes y terraplenes. Rellenos de material terrestre. Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).</p>	<p>En caso de no ejecutar las actividades de protección de vida silvestre, los individuos de fauna, pueden verse afectados por el perecimiento de ejemplares.</p>	<p>Ejecutar las actividades de Protección de vida silvestre.</p>
<p>Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen</p>	<p>Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado).</p>	<p>En la etapa que abarca la operación y el mantenimiento del proyecto, los individuos de fauna pueden ser afectados por el cruce de individuos de</p>	<p>Poner señalamientos de paso de fauna y disminuir velocidad.</p>

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje.	<p>Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas).</p> <p>Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo).</p>	un lado al otro de la carretera al volar; remarcando que una carretera forma un efecto de borde en un ecosistema ya perturbado, asimismo, genera dos parches, en este caso funcionales. Por ello, se puede presentar el atropello de especies en el trazo del proyecto, sin embargo, algunas especies tienden a huir ante el ruido de los vehículos y actividades antropogénicas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

ACTIVIDADES E INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL DETERMINADOS PARA LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN DE AFECTACIONES RELEVANTES O SIGNIFICATIVAS.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna terrestre y acuática) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos). Garantizar la integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre los componentes del Ecosistema. El proyecto se desarrolla en un ecosistema terrestre, esté fue delimitado y caracterizado antes del inicio del proyecto con el fin de monitorear los efectos potenciales generados por las actividades de construcción y operación sobre los componentes abióticos y bióticos de cada ecosistema, así como para evaluar los efectos de la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación. Una vez realizada la integración de las medidas de mitigación y compensación del Proyecto, éstas se incluyeron en Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental de acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales y las medidas de mitigación y/o compensación.

Algunas de las Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental darán cumplimiento directo a determinadas problemáticas, tal es el caso de las acciones de Rescate y Reubicación de Flora, acciones Protección de Fauna Silvestre, Acciones de restauración de áreas forestales ocupadas o afectadas temporalmente, manejo y disposición de residuos sólidos y de aguas residuales y acciones de Reforestación. En la imagen 3 se presenta un esquema general de las Acciones que componen el Plan de Vigilancia Ambiental.

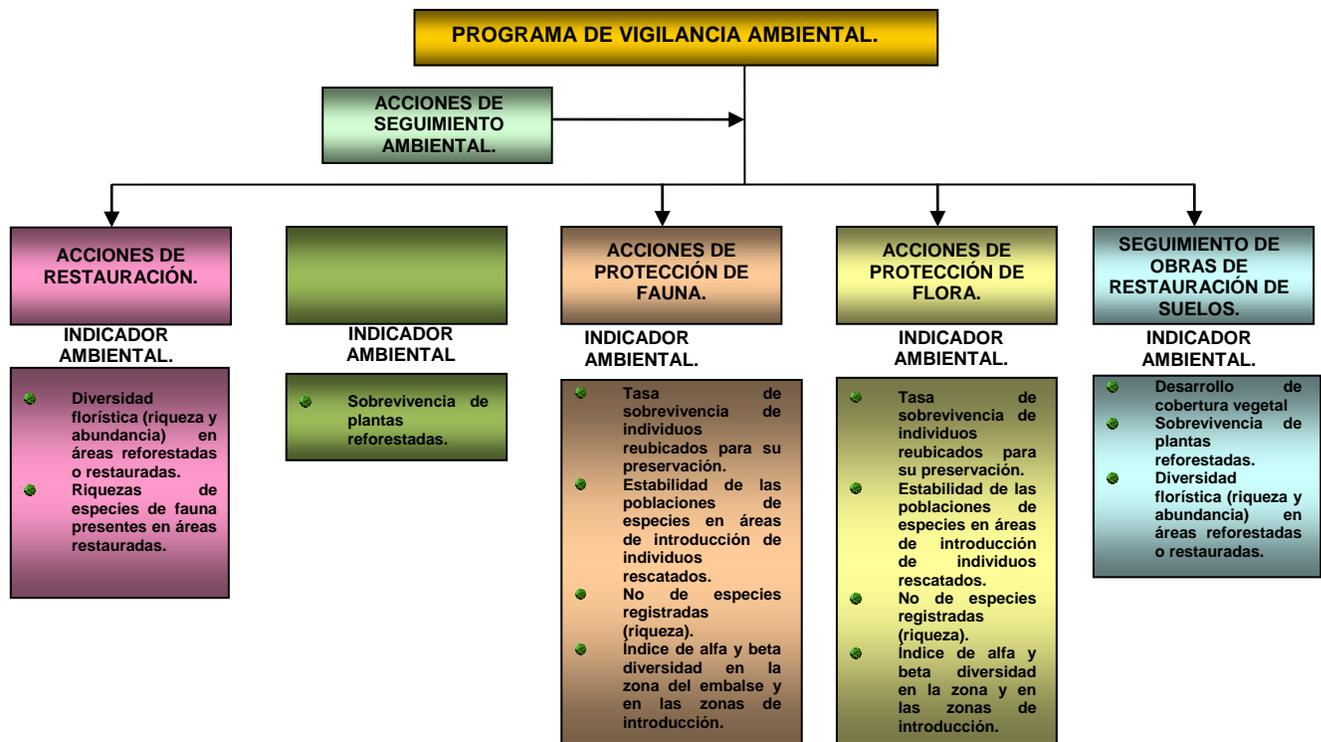


Imagen 3. Programa de Vigilancia Ambiental.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de actividades, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos. Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre.

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre.

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.

- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

A continuación, se describen las actividades de Seguimiento de Calidad Ambiental.

CONSERVACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE.

En cuanto a flora, en caso de encontrarse estructuras emergentes de los bulbos (tallos, flores, individuos emergentes), se procederá al rescate individual de ejemplares; y luego se aplicará la recolección de especies de árboles o arbustos para su posterior reubicación o reproducción.

Las estrategias tienen como fin, establecer los criterios que se emplearán para llevar a cabo el rescate y reubicación de flora silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y puesta en servicio.

El rescate se efectuará con personal local que determine el promovente del permiso; al cual de forma previa a todas las actividades de este programa, se les impartirá capacitación en talleres de trabajo sobre diferentes temas como medidas de seguridad, equipo y materiales para el rescate, técnicas de extracción, marcaje y transporte de los individuos rescatados, labores en la zona de almacenamiento, dosis de riego y fertilizaciones a individuos, forma de trasplante y aspectos aplicables de la legislación en materia de flora silvestre.

Se integrarán cuatro o más cuadrillas de tres a cinco personas para el trabajo, cada cuadrilla se dividirá en dos equipos y trabajarán en zonas previamente marcadas, de manera sistemática se recorrerá la totalidad de las áreas a impactar por los diferentes trabajos del proyecto, apoyado con mapas y planos del proyecto, lo anterior permitirá efectuar sin contratiempos los trabajos planeados.

Técnica de rescate.

El método más adecuado es remover superficialmente el material que se encuentra alrededor de la planta, las herramientas a usar son barra, pala, zapapico y azadón, es importante causar el menor daño a las raíces para evitar la entrada de enfermedades por las heridas.

En la imagen 4, se observa el transporte para los individuos pequeños será en bolsas o pequeños costales para evitar maltrato y deshidratación. Los ejemplares se llevarán a almacenamiento temporal donde se les tratará adecuadamente, a fin de asegurar un mayor éxito en su trasplante.



Imagen 4. Ejemplo de extracción de plántula.

La metodología empleada para el rescate de flora silvestre se menciona en los siguientes puntos:

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del camino a construir.
- Colecta e identificación de muestras.
- Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos de construcción.
- Extracción y traslado de los organismos seleccionados a los sitios previamente localizados.
- Trasplante de los ejemplares en los sitios seleccionados.
- Mantenimiento posterior al trasplante.
- Cuidados posteriores a la disposición final.

Materiales a utilizar.

Los insumos, equipo y herramientas para el rescate (extracción), así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Guantes de carnaza.
- Cintillas o pintura para señalar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro.
- Guía fotográfica de identificación de planta a extraer.
- Barreta o palas tipo escarramán.
- Palas curvas y rectas.
- Azadones.
- Machetes.
- Etiquetas y cartón para envolver planta.
- Carretillas.
- Costales de ixtle o yute para extraer y transportar plantas pequeñas.
- Soga de ixtle.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Brújula.
- Tablas de apoyo para registro de datos.
- Malla media sombra.
- Bomba agrícola para fumigar.
- Insumos agrícolas para fertilización y control.

- Materiales diversos para el área de almacenamiento temporal.
- Agua potable.
- Camioneta pick up.
- Pipa de agua pequeña.
- Enraizador.

Reubicación y trasplantado.

Una vez seleccionados los ejemplares, se procederá su extracción, la cual se realizará con una herramienta como una barreta o palas tipo escaramán, con la cual se excavará y se aflojará el suelo alrededor de los individuos a extraer. Esto se realizará a 30 o 40 cm del centro de cada individuo, para los de mayor tamaño se considerará una mayor superficie, posteriormente con la pala se procederá a la extracción de los ejemplares.

Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.

Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.

La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

La forma de traslado de las plantas al sitio de reubicación, se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta, así como de lo distante y accesible que este el sitio.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se va rellenando con tierra, uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo.

A continuación, se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas:

- Traslado de plantas con bolsas en vehículo (en el caso de árboles, cuya altura sobrepase los 2 metros).
- Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor distribución; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no colocar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
- Acarreo de plantas en carretilla.
- Si el sitio de reubicación se ubica cerca al área de la obra, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.
- Las especies de flora se reubicarán en un área cercana al área de afectación por el proyecto.

A los individuos rescatados y reubicados, se les aplicarán las siguientes medidas de protección, control y seguimiento, a fin de promover el adecuado establecimiento y desarrollo de estos:

1. Una vez trasplantada la planta se realizarán inspecciones cada dos o tres semanas por parte de personal técnico, con objeto de verificar que los ejemplares se encuentren en buenas condiciones.
2. La adición de nutrientes (fertilizantes, abono, etc.), en su caso, se realizará según el criterio del encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación.
3. El saneamiento de los organismos se realizará según las condiciones que se presenten, ya que si el organismo se encuentra en buenas condiciones no será necesario realizar ninguna actividad de saneamiento.
4. El periodo y cantidad de riego a las plantas, será también decidido por el encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación, de acuerdo a las condiciones ambientales que se presenten en el lugar de reubicación.
5. De acuerdo a la condición de la pendiente de los terrenos de reubicación, se recomienda la realización de un medio cajete (media luna), con el fin de captar agua de lluvia y mantener un buen nivel de humedad por un periodo más largo de tiempo.
6. Se puede incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones; para el caso de pudrición avanzada se extraerá la planta y se llevara al vivero temporal para su recuperación.



Imagen 5. Ejemplo de transporte y manipulación de planta.

Las actividades de protección y mantenimiento que se llevarán a cabo para garantizar la supervivencia de los individuos rescatados **en un área de almacenamiento temporal**, serán las siguientes:

1. Se colocará una malla sombra para eliminar la intensidad lumínica en un 50%, con el fin de disminuir riesgos por quemaduras derivadas de la exposición a los rayos del sol,
2. Se colocará una malla conejera perimetral para evitar daños físicos causados por roedores o herbívoros silvestres.
3. Se realizará una atención a las contingencias sanitarias derivadas de plagas y enfermedades de las plantas rescatadas.
4. Se llevará una bitácora del manejo y control de todos los individuos rescatados.



Imagen 6. Ejemplificación de la disposición de las áreas de trabajo de un área de confinamiento.

En la tabla VI.22 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Rescate de Flora.

Tabla VI.22. Seguimiento de las acciones de Rescate de Flora.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

Para efectuar el rescate y reubicación de fauna silvestre, en principio se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación al hábitat, buscando con ello, que las especies de aves y las de mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen o ahuyenten, y en caso de especies de lento desplazamiento, se emplearan técnicas seguras para la recolección de éstos, tanto para los organismos, como para el personal encargado; utilizando para ello, métodos convencionales, tales como: captura manual para lagartijas, ganchos herpetológicos para el caso de serpientes, y finalmente trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área del rescate.

Objetivos.

Proponer acciones para rescatar, reubicar, proteger y ahuyentar (fauna) las especies de la flora y fauna silvestre ubicada dentro y en los alrededores del área donde se desarrollará el proyecto carretero, proporcionando espacios adecuados para el alojamiento de organismos de flora y fauna nativos para que se sigan reproduciendo y conservando, esto con la finalidad de evitar la afectación de las diferentes especies que habitan en la zona.

Elaboración y Ejecución de las acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, que durante las actividades de construcción de proyecto sea localizada y pudiera ser afectada.

Recurrir a técnicas de captura y manejo que eviten el daño y/o estrés de los organismos.

Efectuar la captura y reubicación en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente.

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de la fauna silvestre, se pretende realizar un ejercicio o práctica adecuada para ahuyentar a los ejemplares que se encuentren en la zona donde se llevará a cabo la obra. Por otro lado, durante el recorrido previo a la construcción del proyecto, se dispondrá a realizar la captura de los ejemplares que puedan verse afectados por la obra para que sean trasladados a las zonas de reubicación.

Durante los recorridos se rastrearán reptiles, mamíferos de pequeño y mediano tamaño, y aves; para esto se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos, cuevas, madrigueras y nidos; posteriormente se procederá a capturar todos los ejemplares de vertebrados terrestres que se encuentren durante los recorridos.

El rastreo de cada sitio se iniciará a las 07:00 h y finalizará a las 18:00 h, aproximadamente 11 horas/persona/día de trabajo efectivo. El área será revisada, para asegurar un máximo nivel de rescate. Es importante señalar que ningún animal estará en cautiverio por más de 24 horas.

Lista de equipo para captura de fauna.

- Trampas Tomahawk (trampas de captura de mamíferos medianos y grandes).
- Trampas de embudo.
- Trampas Sherman (trampas de captura de mamíferos pequeños).
- Ganchos herpetológicos (facilitan la captura de serpientes).
- Capturador de lazo (facilitan la captura de vertebrados medianos y grandes).
- Pares de guantes de carnaza (evitan el maltrato de los organismos y accidentes durante la manipulación).
- Bolsas de manta de diferentes medidas (ideal para mantener en cautiverio por periodos cortos de tiempo a la fauna capturada principalmente reptiles).
- Cajas de bolsas ziplock de cada medida (ideales para mantener por periodos cortos de tiempo a los anfibios).
- Cajas de transporte de mascotas de diferentes medidas (permiten el transporte seguro de vertebrados medianos y grandes hasta la zona de liberación).
- Paquetes de bolsas negras grandes.

Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

Las consideraciones que se tomarán en cuenta para la captura, son las siguientes:

- Para todos los grupos de animales, tanto reptiles, aves, mamíferos grandes y medianos e insectos, se requiere que se encienda la maquinaria 20 minutos antes de hacerla avanzar (que es lo que se llevan los trabajadores en calentar la maquinaria) y evitar que los trabajadores estén cerca y/o desplazándose en la zona para que no les corten el paso a los organismos, esto les dará tiempo suficiente para retirarse de la zona.
- Para el caso particular de mamíferos pequeños, se deben utilizar trampas Sherman y colectarlas para removerlas, debido a que difícilmente se alejan de su madriguera aun cuando no tengan crías. En el derecho de vía se deberá supervisar que las madrigueras no tengan crías, pues aun con ruido, movimiento y gente estas especies son difíciles de ahuyentar.
- Para el traslado de mamíferos medianos se pueden emplear trampas Tomahawk de diferentes tamaños, las cuales deberán ser cebadas con plátano, atún o carne. Una vez capturados los individuos de fauna cercanos o en el área de influencia del proyecto, serán liberados en zonas que presenten las mismas características fuera del área de construcción.
- Todas las trampas deberán revisarse cada tres horas para evitar la deshidratación y alteración de aquellos animales que sean capturados y que puedan sufrir hipertermia, hipotermia y/o

ahogamiento. Las trampas de barrera y los transectos para la colocación de trampas Tomahawk se deberán disponer en forma paralela al eje del camino, las trampas deben colocarse con una separación de 300 m entre cada una.

- Las serpientes también son especies difíciles de remover, pero a pesar de lo que se cree, no son difíciles de manejar, a las serpientes se les debe de colectar de manera directa (con las manos, o con ayuda de un bastón y pinzas herpetológicas). Pero no se les debe de trapear, ya que estas técnicas son demasiado agresivas para ellas y usualmente se les lastima demasiado, produciendo un rescate ineficiente.
- Se realizarán caminatas por cada una de las áreas delimitadas para el desarrollo del proyecto, haciendo búsqueda intensiva de animales en el sustrato, en la base y entre los arbustos, debajo de rocas o hendiduras de las rocas.
- Al detectar al individuo se procederá a inmovilizarlo de la base de la cabeza, en el caso de las serpientes se utilizará un gancho herpetólogo.
- Una vez sujeta se depositará en un saco de manta gruesa, cuidando de cerrar dicho saco a tiempo para evitar algún accidente.
- Cada individuo capturado, se trasladará individualmente en saco.
- En el caso de las lagartijas, se capturan en una caña de pescar en cuyo extremo presentarán un nudo corredizo que se introducirá en el cuello o en una extremidad del animal.
- Una vez puestos en los sacos los organismos capturados, se evitará que queden expuestos al sol para evitar la deshidratación.
- En el caso de los mamíferos se considera que las especies adultas se moverán por ellos mismos, y en el caso de las crías se rescatarán con guantes y se colocarán en cajas con ventilación.
- Los nidos que se encuentren en el área del proyecto y que tengan huevos o aves pequeñas se removerán de los árboles y se colocaran en los árboles más próximos pero que no se afecten con el proyecto.

Herpetofauna.

La herpetofauna se refiere a los anfibios y reptiles, los cuales en esta sección se separarán en: ranas y sapos, serpientes y lagartijas; con la finalidad de describir de manera específica la técnica de rescate más adecuada para cada grupo. Los reptiles como lagartijas y serpientes serán capturados con la mano desnuda mediante la habilidad y destreza del personal. Las especies de reptiles capturadas serán trasladadas en contenedores de plástico con una tapa con pequeños hoyos que permitirán el paso del aire para evitar que el individuo muera asfixiado. En la imagen 7 se observa un ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda y en la imagen 8 se observa la utilización de técnicas de captura de reptiles.



Imagen 7. Ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda.



Imagen 8. Utilización de técnicas de captura de reptiles. a) Captura manual, b) Técnica de la liga gruesa y c) técnica de laceo.

Ranas y sapos (anfibios).

Para la captura de los anfibios se procederá a capturarlos por medio de una red de cuchara, esto con el fin de manipular con mayor facilidad a los ejemplares que lleguen a quedar atrapados durante los trabajos de la obra. Los animales capturados se colocarán en bolsas de manta húmeda para transportarlos al área donde serán reubicados. Antes de reubicar a los anfibios rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En el caso de los reptiles se usarán puentes (truncos de madera colocados de la base de la cepa, hasta la base del suelo), pinzas y ganchos herpetológicos para rescatar a los ejemplares que pudieran quedar atrapados en las obras de preparación del sitio. Antes de reubicar a los individuos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.



Imagen 9. Ejemplo de a) la utilización de guantes desechables para la manipulación de anfibios y b) la utilización de red de acuario para la captura de anfibios.

Ornitofauna.

En lo que se refiere a las aves, si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, no sea abandonado por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar el registro fotográfico.

Mastofauna.

En el caso de los mamíferos, los animales que pudieran quedar atrapados durante las diferentes actividades del proyecto se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, *et al.*, 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos). Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico (Ávila-Adame, 2004).



Imagen 10. Trampa tipo Tomahawk con cebo en su interior (sardinias).



Imagen 11. Liberación de un mamífero.

La liberación de los animales capturados se realizará en áreas alejadas del movimiento de personal y maquinaria, la liberación debe hacerse en forma dispersa en las áreas circundantes al proyecto, procurando no acumular organismos en un solo sitio. Es recomendable que cada organismo sea depositado en un micro-hábitat similar en el que fue capturado (en la base de arbustos, sobre o debajo de rocas, sobre suelo arenoso, etc., que por este hecho brinde mayor grado de refugio y alimento) y en igual horario a cuando fue capturado. Los criterios utilizados para elección del sitio de liberación de la fauna silvestre capturada serán:

- Cercanía al hábitat natural de los ejemplares.
- Mismas o similares condiciones de calidad de hábitat.
- Área relativamente distante de la zona actividades.

Sitos de reubicación.

Los sitios que se seleccionen para la reubicación de la fauna silvestre tienen que cumplir con ciertas características que permitirán la sobrevivencia de las especies. Estos sitios deben tener las condiciones similares a su hábitat original; son zonas de bosque de encino en las cuales la degradación es nula.

Seguimiento (periodicidad).

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice con forme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal-poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o

madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos, y en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat, además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

En la tabla VI.23 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Programa.

Tabla VI.23. Seguimiento de las acciones de Protección de Fauna.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

PROTECCIÓN DE ESPECIES DE VIDA SILVESTRE.

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de flora y fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice con forme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal-poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico-ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos y, en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat, además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

Con la finalidad de conocer el comportamiento de la plantación y verificar el porcentaje de sobrevivencia de los árboles plantados, se realizarán dos conteos cada seis meses, una vez ejecutada la reforestación, utilizando un muestreo aleatorio simple, en el que se realizaron estimaciones de una proporción poblacional de los sitios reforestados, utilizando la media poblacional de los árboles vivos encontrados del total de árboles muestreados.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a lo anterior y se entregarán reportes semestrales.

Estimación de la Sobrevivencia.

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n ai}{\sum_{i=1}^n mi} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m .

p = proporción estimada de árboles vivos.

ai = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i .

mi = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i .

Evaluación del Estado Sanitario.

Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o a .

ps = proporción estimada de árboles sanos.

Si = número de árboles sanos en el sitio de muestreo i .

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i .

Estimación del Vigor de la Plantación.

Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n vi}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable v o a .

pv = proporción estimada de árboles vigorosos.

vi = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i .

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i .

ACCIONES DE REFORESTACIÓN PARA COMPENSAR LA PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL.

La degradación es un proceso que origina la pérdida y/o empobrecimiento del suelo para producir almacenar y proveer nutrimentos a los productores primarios (biomasa) y, por tanto, para sustentar la vida animal incluyendo la humana. Sus causas son variadas, pero pueden ser resumidas en dos grandes vertientes: la primera por las variaciones climáticas y naturales y la segunda son las ocasionadas por el hombre.

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente.

Sin embargo, en México el suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que se ha desperdiciado con el paso del tiempo y cuya pérdida, de continuar a esa velocidad, pone en peligro la viabilidad de la República Mexicana. La falta de atención y regulación de su uso se refleja en altos niveles de degradación y las repercusiones sociales, económicas y ambientales, aunque graves, no han sido valoradas en su totalidad.

Se deberá elegir un área de reforestación siguiendo los siguientes criterios:

- 1) Es un sitio que se encuentra desmontado por lo cual no hay especies que puedan ser competencia por luz u otros recursos para las especies a reforestar.
- 2) El sitio que tiene las mismas condiciones climáticas de las zonas de afectación y sostenía el mismo tipo de vegetación por lo que se asume que la reforestación con especies nativas de esta zona tendrá un mayor éxito.
- 3) La zona reforestada servirá como zona de recarga de acuíferos y secuestro de carbono y la cobertura vegetal evitará la erosión.
- 4) Con estas acciones se pretende crear una cultura de conservación del ambiente.

Como medida de compensación por la pérdida de 1,412 individuos de Vegetación Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación en 5.52 hectáreas de vegetación forestal se realizarán acciones de reforestación en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10.

Para ejecutar los trabajos de reforestación, básicamente se utilizarán los ejemplares nativos. Las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

Objetivos.

Proponer las acciones de reforestación con especies nativas plantando en una proporción de 10:1 y plantarlas cerca de las áreas que resultaron afectadas por la construcción del proyecto carretero, al mismo tiempo, cumplir con las medidas de mitigación propuestas en dicho documento.

Adquisición de planta.

Después de la preparación del terreno, para realizar la reforestación en el proyecto se realiza la compra de planta la cual debe tener buenas cualidades para asegurar la sobrevivencia en campo.

Época de Reforestación.

Es de vital importancia que la reforestación se realice dentro de los dos primeros tercios del periodo óptimo de lluvias, con el fin de que el suelo tenga la humedad requerida para que se establezca la plantación y con ello obtener una buena sobrevivencia.

No se debe plantar al final de la temporada de lluvias, ya que, si bien puede haber un buen prendimiento, el arraigo de las plantas en el sitio de plantación no será lo suficiente para soportar el periodo de estiaje y la sobrevivencia de la planta puede afectarse.

Arreglos de plantación.

Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del crecimiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que, en sus etapas juveniles, la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

Tres bolillo o triángulo equilátero. Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 %, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel; con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

El número considerado de individuos que se propones para reforestar será a una densidad máxima de 825 plantas y mínima de 625 plantas por hectárea.

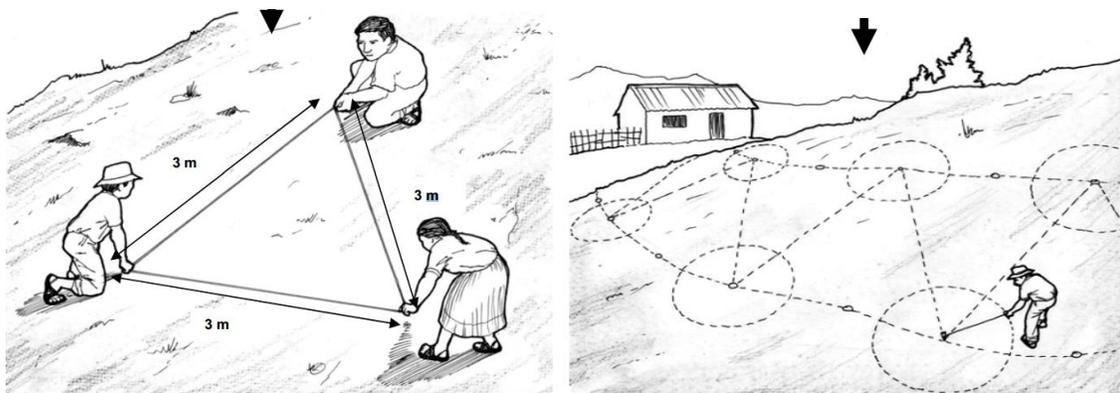


Imagen 12. Diseño de plantación en tresbolillo.

Establecimiento de la reforestación.

Previo a la plantación, si es planta producida en bolsa se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria (cuando se observa que la raíz ha sobrepasado el plástico de la bosa), recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se realiza la poda de raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.

La planta debe quedar plantada en la cepa con la base del tallo a ras del suelo, ni por encima ni por debajo.

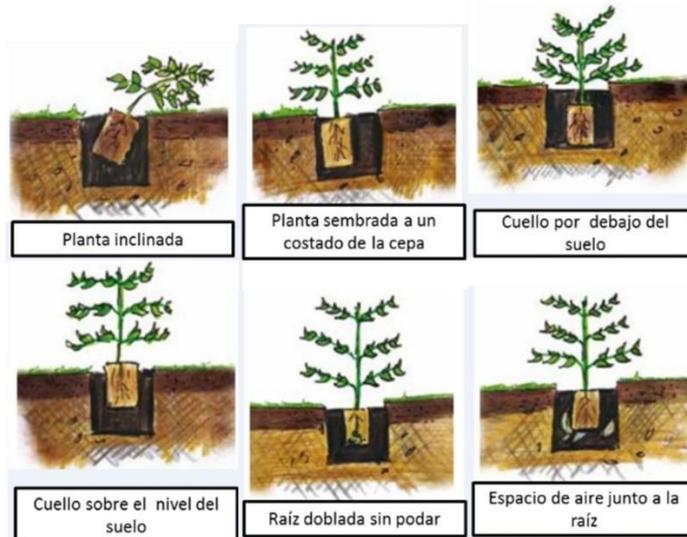


Imagen 13. Trasplante. a) Forma de colocar la planta en el hoyo; b) rellenado del hoyo; y c) apisonamiento de la tierra.

Actividades de manejo que deben darse a las plantas que serán manipuladas.

- Las plantas deberán ser extraídas y trasladadas en horas de bajo calor.
- Las plantas deben ser manipuladas con guantes de carnaza y envueltas en periódico en el caso de ejemplares menores a 30 cm y en cartón corrugado para las mayores a 30 cm, para evitar que se “dañen” entre sí.
- Las plantas deberán ser sembradas en una mezcla en partes proporcionales de arena delgada-suelo nativo-agrolita-tierra negra.
- Las bolsas de siembra deberán contener en su fondo agujeros de drenaje y una capa de periódico que evite la fuga de sustrato, sobre de este deberá anexarse una capa de arena gruesa de 2 cm para favorecer el drenaje.

Tipo de cepa. Cepa común: consiste en hacer una apertura en el suelo de forma cúbica o cilíndrica. Este tipo de cepa se emplea para planta producida en bolsa de polietileno, aunque puede usarse para planta en contenedores. Las dimensiones de la cepa dependen del tamaño del cepellón, puede ser de forma cúbica o cilíndrica, la tierra deberá cubrir totalmente el cepellón (raíz), y la parte aérea (tallo-follaje) deberá quedar libre. La planta se debe colorarse en forma vertical.

- Para planta producida en bolsa de polietileno o charola las dimensiones de la cepa son 20 centímetros de ancho x 20 centímetros de largo x 30 centímetros de profundidad.
- Conforme se le va dando forma a las paredes de la cepa se depositará un lado de la cepa la tierra de la primera mitad (es la tierra más fértil) y en el otro lado, la tierra de la otra mitad al otro lado.

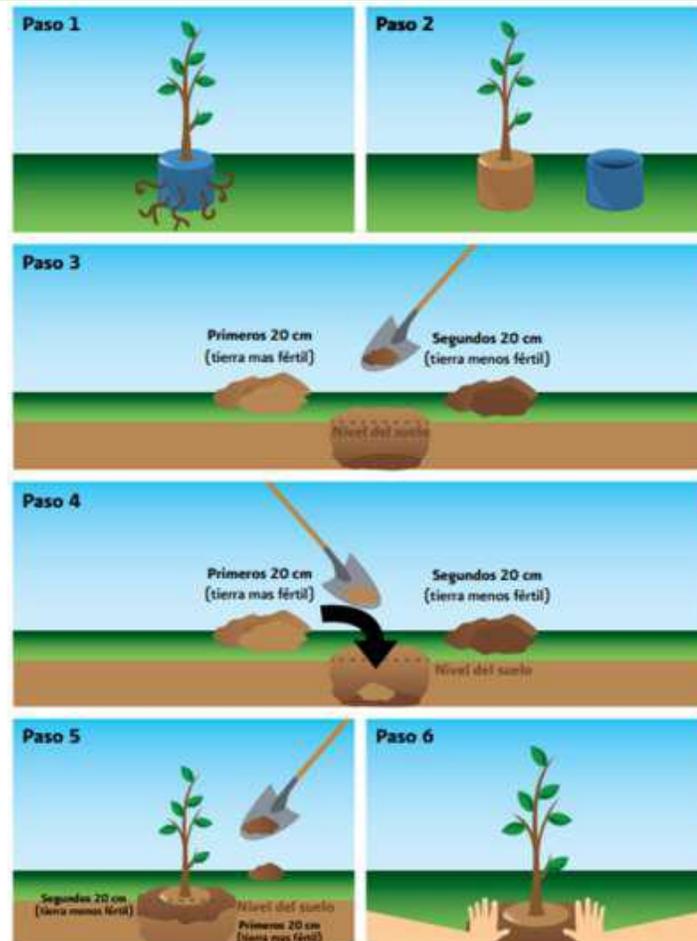


Imagen 14. Técnica de plantación de cepa común.

Cuidados post plantación.

Es recomendable que después de realizar la plantación, se realicen actividades de apoyo para reducir el estrés post plantación, debido a que las raíces están en proceso de arraigarse al suelo del sitio. Estas actividades pueden ser:

Control de plagas y enfermedades: La prevención del incremento de insectos plaga, su combate y control, son parte fundamental para obtener éxito en las plantaciones; desde la producción de plantas en vivero, hasta la cosecha, incluyendo la silvicultura de la plantación, mediante la cual se favorece el incremento constante de vigor de la población forestal en desarrollo y por lo tanto su resistencia y fortaleza.

Es por ello, que es de suma importancia hacer una selección correcta de las especies adecuadas y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el campo.

Las especies que se desarrollan fuera de su hábitat natural, crecen en condiciones de estrés y por lo tanto, usualmente son más susceptibles a los insectos plaga y las enfermedades, recuperándose más lentamente del daño.

Algunas acciones preventivas propuestas a aplicar para mantener un buen estado fitosanitario de las plantaciones son las siguientes:

- Se realizarán recorridos de inspección (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).

- Se realizarán recorridos periódicos al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
- Se procederá inmediatamente a la limpieza del área afectada, si es necesario se sustituirá la plántula infectada por otra sana.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.



Imagen 15. A. Etiquetas, B. Marcado de individuos, C. Georreferenciación y D. Toma de datos

Reposición de fallas.

Para el punto específico de la supervivencia, se realizarán revisiones de todas las líneas de plantación sobre las cuales se contarán las fallas existentes para sustituir las plantas muertas o dañadas. Las revisiones se harán de manera práctica, después de 30 días posteriores a la plantación y lo más pronto posible para evitar que las nuevas plantas se encuentren en desventaja con las ya establecidas, se prevé que para este programa de rescate y reubicación exista una mortandad de 20% como máximo, que es el porcentaje de plantas a reponer.

Mantenimiento de las plantaciones.

Se recomienda limpieza de maleza al menos dos veces al año, durante dos años, para evitar así la pérdida de la plantación. Se debe procurar que las áreas reforestadas estén siempre limpias de plantas extrañas a las que se colocaron y no se establezca una competencia por las materias nutritivas, al menos durante los primeros dos meses de establecida la reubicación. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroje para guardar humedad.

Riego de auxilio: preferentemente se realiza muy temprano por la mañana o atardeciendo, dependiendo de la distancia hasta el punto más cercano de abastecimiento de agua, se puede realizar:

- Con el uso de motobomba y mangueras: cuando se cuenta con un afluente o cuerpo de agua cercano al predio a restaurar.
- Tipo manual con el uso de tambos, cubetas y regaderas de jardinería; para trasportar los recipientes se utiliza un remolque tirado por tracción mecánica o animal.

Colocación de tutores: para aquellas especies que son muy susceptibles a sufrir estrés mientras se adaptan al sitio, puede colocarse tutores individuales de madera o metal para que mantengan la vertical y con ello evitar el desgaje del tallo y ramas u otros daños que podrían ocasionar la incidencia de plagas y/o enfermedades.

Una vez realizadas las actividades de restauración en el predio es importante realizar recorridos de supervisión por el predio de forma periódica con el fin de tomar acción por eventualidades que se pudieran presentar tales como introducción de ganado, incendios, plagas, enfermedades, entre otros. Lo anterior con el fin de tomar acciones inmediatas.

Seguimiento (periodicidad).

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados y reforestados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico-ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

En la tabla VI.24 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

Tabla VI.24. Seguimiento de las acciones de reforestación.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

ACCIONES DE RESTAURACIÓN EN ZONAS AFECTADAS POR LA CONSTRUCCIÓN.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Especies para la reforestación.

De acuerdo a los índices de diversidad obtenidos, específicamente al índice de valor de importancia, se propone reproducir las especies de flora que presentaron mayores índices del valor de importancia en el área del proyecto por lo que se producirán y reforestará con esas especies. Estas especies son importantes desde el punto de vista biológico como hábitat para fauna, alimento de animales, estética del paisaje, mejoramiento de las condiciones microclimáticas del lugar y pueden ayudar a mitigar el ruido que generará la viabilidad cuando se encuentre el libramiento en operación.

Por otro lado, las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

Limpieza del sitio.

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones temporales se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente y la comunidad del área de influencia puntual. Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, residuos de construcción, cables, entre otros, serán recolectados en su totalidad. El material que pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno encargado del proceso para su posterior aprovechamiento.

Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado para el aprovechamiento y/o disposición en celda de seguridad. El generador deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión.

Se deberá informar y tener control de la disposición de los residuos producidos y que éstos sean trasladados a lugares autorizados por la autoridad ambiental y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales.

Seguimiento.

Con el fin de corroborar la efectividad de las medidas adoptadas, en particular las referidas a la restauración de zonas afectadas por la construcción (se considera la reforestación donde sea factible y la limpieza), se realizará el seguimiento y monitoreo del plan.

El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral.

Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas, se conformará un equipo de profesionales integrado por un Ingeniero forestal, un ingeniero civil y un biólogo con amplia experiencia en la ejecución de planes de manejo ambiental para que realicen el seguimiento final del cierre de las obras, así como de los sitios de instalaciones provisionales.

Estas personas pueden ser algunos de los profesionales que han participado en otros proyectos de monitoreo ambiental, quienes realizarán los registros fotográficos y diseñarán estrategias necesarias para verificar y certificar las condiciones finales del proceso a las acciones descritas anteriormente.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Prevenir la contaminación ambiental por:
 - ✚ Emisiones de polvo.
 - ✚ Emisiones de gases producto de la combustión.
 - ✚ Control de olores.

El movimiento de equipo y maquinaria producirán Impactos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación.

Metodología.

- a) Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental en la materia.

Los equipos, máquinas y vehículos deberán contar con óptimas condiciones de operación. Utilizar maquinaria con edades menores de 5 años. La operación de vehículos y camiones deberá

sujetarse a lineamientos establecidos por la normatividad competente en lo referente a emisiones de CO₂, NOx e hidrocarburos.

b) Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.

Asimismo, el transporte de tierras en vehículos deberá considerar el uso de camiones cubiertos con lonas para evitar el derrame de material por los caminos.

c) Mantener los caminos de acceso y terracerías húmedos, por lo que deben implementarse riegos constantes sobre la superficie de construcción.

Seguimiento.

El calendario de muestreo se observa en la tabla VI.25.

Tabla VI.25. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS, DOMÉSTICOS Y PELIGROSOS.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Cumplir con los términos y condicionantes de la autorización ambiental obtenida.
- Realizar acciones de contención y remediación cuando ocurra algún derrame o vertimiento en el cuerpo de agua durante la construcción del proyecto.
- Cumplir con la Legislación Ambiental.
- Que el Proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales.
- Proteger y recuperar los valores del ecosistema local.
- Crear cultura ambiental en materia de cuidado del agua, suelo, aire.

Actividades de manejo integrado de residuos.

Instalación de contenedores.

Dentro del sitio del proyecto se instalarán contenedores en lugares estratégicos, particularmente donde haya mayor presencia de personal y estos serán distribuidos de la siguiente manera: un contenedor para depositar basura, y otro para botellas de plástico y latas de aluminio.

Durante la etapa de preparación y construcción los contenedores serán constantemente reubicados conforme avanzaban las actividades de construcción.

Generación y separación de residuos.

Se estima que en el proyecto todos los días los colaboradores van a generar residuos sólidos por el consumo de alimentos, la mayoría de estos serán botellas de plástico (PET), latas de aluminio, bolsas de plástico, botellas de vidrio y papeles.

La generación de estos residuos sólidos principalmente se da por el consumo de alimentos y bebidas, una vez que los colaboradores terminen de consumir sus alimentos, ellos serán los responsables de separar y depositar todos sus residuos dentro los contenedores instalados.

Diariamente los supervisores operativos comunicarán al personal en continuar separando sus residuos, además se les encargará siempre de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajen, con el fin de continuar fomentando las buenas prácticas de orden y limpieza.

Dentro del proyecto todos los días se generarán residuos como aceites y lubricantes, sus envases respectivos, así como de pinturas y material contaminado con esos productos, etc.

Todos los días supervisores de los equipos de trabajo solicitarán a los colaboradores no depositar residuos peligrosos en lugares o contenedores no autorizados, además se les notificará de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajaban.

Eliminación de residuos sólidos y líquidos.

Residuos sólidos no peligrosos.

Se refiere principalmente a residuos de comida, empaques desechables, papel, así como los desechos sólidos orgánicos. En la etapa de la preparación del sitio y construcción, este tipo de residuos serán depositados en tambos de basura distribuida en los sitios de mayor influencia de los trabajadores. Los residuos serán embolsados y recolectados todos los días al finalizar la jornada laboral, y dispuestos en contenedores temporales con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como la madera, el plástico, el aluminio, el cartón, los metales entre otros, de manera que puedan ser entregados a empresas recicladoras, donadas a personas u organizaciones que se dediquen al acopio, o en su defecto hacer entrega de estos residuos al sistema municipal; en caso de no existir las alternativas anteriores para su rehusó.

Los residuos generados por las obras de construcción son principalmente rocas, suelo y residuos de materiales de construcción. Estos residuos serán dispuestos temporalmente a un lado del camino, en el límite de la vialidad en construcción, sitio en el cual serán recogidos para ser depositados en un área cercana destinada para ello.

Residuos peligrosos.

Los desechos resultantes del funcionamiento de la maquinaria como estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible; botes vacíos de aceite, grasas, combustibles, solventes y pintura; piezas inservibles de la maquinaria y demás, se deberán colocar en contenedores con tapa y conservarlos para posteriormente hacer entrega de ello mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, transporte y/o disposición de residuos peligrosos.

Es importante considerar además de los ya mencionados anteriormente, los residuos líquidos que a continuación se describen:

Residuos líquidos-orgánicos.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra, será necesario instalar los servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garantice que el agua residual cumpla con la normatividad vigente establecida por la SEMARNAT.

Seguimiento (periodicidad).

Se deberá vigilar el cumplimiento y desarrollo de las actividades indicadas para la contención y remediación en caso de que pudiera ocurrir el derrame accidental en el agua, de algún combustible o el vertimiento de material utilizado durante la construcción del proyecto.

En la tabla VI.26 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento de las acciones.

Tabla VI.26. Seguimiento de las acciones de Prevención de la contaminación ambiental y manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales. La vigilancia por parte del supervisor ambiental se recomienda realizarla diaria para evitar cualquier afectación o contaminación al cuerpo de agua y áreas adyacentes en las que se ubica el proyecto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU CASO VALORES PERMISIBLES Y UMBRALES DE ALARMA.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra** y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de **cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación**, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En las tablas VI.27 a la VI.39 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas (programa de vigilancia ambiental). Para ello se han descrito con suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a realizar sobre los elementos del medio natural, conforme al plan de actividades del proyecto. Indicando el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento y los resultados esperados con cada medida propuesta.

Tabla VI.27. Acciones de Respuesta a las medidas de Prevención y mitigación de impacto ambientales de las obras realizadas por la Modernización de la Camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención

Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.
Forma de realización	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión. Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales. El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM's correspondientes.
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.28. Acciones de respuesta en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
	Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	
Forma de realización	Únicamente llevar a cabo los trabajos en un horario diurno El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM's correspondientes. Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere.	
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.29. Acciones de respuesta en materia de suelo por modificación a la topografía.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
	Medidas	Tipo
	Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	
Forma de realización	Realizar cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables. Los taludes a realizar se deben apegar estrictamente a las especificaciones del diseño del proyecto.	
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio y construcción	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.30. Acciones de respuesta en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
	Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
	Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.	
Forma de realización	Cubrir las áreas destinadas a la restauración y taludes con material que resulte del despalme. El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona. Iniciar las actividades de preparación del sitio (excavación) en la temporada de secas para evitar el contacto de la maquinaria con el agua y el arrastre de partículas de suelo. Las obras de drenaje pluvial se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre.	
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.31. Acciones de respuesta en materia de suelo por riesgo potencial de contaminación del suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Control
	Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención

Medida		Tipo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.		Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.		Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.		Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.		Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.		Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.		Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.		Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Para la recarga de combustibles se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocar botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.32. Acciones de respuesta en materia de suelo por cambio de uso del suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Cambio de uso del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Terracería.	
Medida		Tipo
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.		Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	

Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitios y abandono
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.33. Acciones de respuesta en materia de agua superficial por terracería y realización de cortes y terraplenes.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.	Control
	En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.	Control
	Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Prevención
	Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	Prevención
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación de Residuos Peligrosos.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica para prevenir el arrastre de sedimentos y escurrimientos superficiales que pudieran provocar deslaves. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.34. Acciones de respuesta en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	Prevención
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Prevención
	Los Residuos Peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Prevención

Medida		Tipo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.		Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Para la recarga de combustibles se realizará en un área con piso firme y se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM's correspondientes.	
Encargado	Operador, Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.35. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería y construcción de obra.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.	Mitigación
	Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.	Restauración
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces, con el fin de controlar los patrones naturales de drenaje y evitar la erosión hídrica Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	

Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo
------------------------------	--

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.36. Medidas propuestas en materia de vegetación por reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Apertura del camino, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
	Como medida de compensación por la pérdida de 1,256 individuos en 3.047 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (5.08%), de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
	Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Realizar el rescate de flora con las mejores bases técnicas para asegurar la sobrevivencia de las especies rescatadas Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración. Llevar a cabo actividades de restauración ambiental, reforestando con especies nativas en una proporción de 10:1, con las técnicas adecuadas para asegurar la sobrevivencia de la plantación.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.37. Medidas propuestas en materia de fauna por disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación

Medida		Tipo
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.		Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.		Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.		Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.		Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.		Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.		Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.		Compensación
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	
Forma de realización	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo. Limitar aquellas acciones que modifiquen sensiblemente el hábitat fuera del área del proyecto y a través de pláticas de concientización al contratista y personal que laborará en el proyecto; prohibir la caza y/o molestia de ejemplares. En los sitios que a juicio del supervisor ambiental se consideren rutas de migración, principalmente en el cruce de los escurrimientos con el camino, se colocarán letreros alusivos al cuidado de la fauna. Capacitar personal en materia de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y realizar recorridos de una cuadrilla de dos personas, desde la orilla sobre la superficie de ampliación. En caso de detectar zonas de anidación próximas al sitio serán vigiladas permanentemente para evitar daños. Si se requiere la adecuación de pasos de fauna, se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre, la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna. Realizar el desmonte y despalme de manera programada por frentes de trabajo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.38. Medidas propuestas en materia de paisaje por deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.

Componente ambiental	Paisaje	
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.		Control

Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la cobra.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.39. Medidas propuestas en materia de población por generación de cambios demográficos en la población del SAR.

Componente ambiental	Población	
Impacto	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.	
Actividades que generan el impacto	Operación del camino.	
Medida		Tipo
Se promoverá la contratación de empleados locales.		Compensación
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.		Compensación
Efectos esperados	Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo, Listas de raya	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

CATALOGO DE CONCEPTOS DE TRABAJO.

Para las actividades de supervisión ambiental, se contará con la participación de un equipo de especialistas.

Para realizar todas las actividades propuestas en el presente programa, se deberá contar con la participación del siguiente personal capacitado:

- Biólogos.
- Ingenieros Forestales.
- Ayudantes o peones.

Este personal, realizarán las actividades propuestas en este programa bajo la supervisión del responsable ambiental del proyecto en la tabla VI.40 se muestra el costo por hora del personal. **Los costos estimados son a la fecha de elaborado el PVA.**

Tabla VI.40. Costo por hora del personal requerido.

Personal	Costo por hora (por persona)
Biólogo	\$ 500.00
Ingeniero forestal	\$ 500.00
Ayudante/peón	\$ 75.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.41 se desglosan los costos que se generarán para llevar a cabo las acciones propuestas.

Tabla VI.41. Costo de personal por actividad.

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
ACCIONES DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL (RECORRIDOS)				
Actividades de supervisión ambiental durante la preparación del sitio y construcción	1 biólogo	\$500.00	150	75,000.00
	1 Ingeniero Forestal	\$500.00	150	75,000.00
Subtotal			\$150,000.00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA SILVESTRE				
Identificación de la vegetación y fauna silvestre	2 biólogos	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	50	\$30,000.00
Subtotal			\$130,000.00	

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
RESCATE DE EJEMPLARES DE FLORA Y FAUNA, AHUYENTAMIENTO DE FAUNA				
Identificación, clasificación, censo y rescate de los ejemplares.	2 biólogos	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	50	\$30,000.00
Subtotal				\$130,000.00
MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE FLORA				
Mantenimiento de los organismos en el sitio de acopio temporal.	2 biólogos	\$1,000.00	30	\$30,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	30	\$30,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	30	\$4,500.00
Subtotal				\$64,500.00
TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE FLORA				
Trasplante de los individuos en sitios seleccionados previamente	2 biólogos	\$1,000.00	10	\$10,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	10	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Subtotal				\$26,000.00
ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN				
Ubicación de área para llevar a cabo la reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	10	\$1,500.00
Obtención de planta para reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
Diseño de plantación y trazo	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	10	\$1,500.00
Acondicionamiento de área para reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Apertura de cepas	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	20	\$12,000.00
Plantación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	20	\$12,000.00
Protección de la plantación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	40	\$20,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	40	\$20,000.00
Mantenimiento de la reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Subtotal				\$129,000.00
Total				\$629,500.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.42 se muestran los gastos operativos requeridos.

Tabla VI.42. Gastos operativos requeridos.

Concepto	Costo unitario	Costo total (contempla todos los días de salidas, gastos para el total de personas y salidas a campo)
Transporte		
Gasolina	\$19.50/Litro*	\$45,300.00
Subtotal		\$45,300.00
Viáticos por persona		
Comida	\$450.00	\$135,000.00
Hospedaje	\$400.00	\$120,000.00
Subtotal		\$255,000.00
Total		\$300,300.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

*calculado el mes de diciembre de 2019, el costo puede variar.

Las actividades de rescate que incluirán la identificación, el censo, rescate, mantenimiento y trasplante de los ejemplares de flora y fauna serán realizadas por personal capacitado (biólogos e ingenieros forestales). Para realizar estas actividades el equipo a utilizar se muestra en la tabla VI.43.

Tabla VI.43. Material necesario para llevar a cabo las actividades propuestas.

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Geoposicionador (GPS)	1 pieza	\$4,500.00
Guías de campo para identificación de especies	1 pieza	\$800.00
Cordel de nylon de ½ pulgada	5 metros	\$300.00

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Hojas blancas de papel (para los formatos de campo)	6 paquetes c/500 hojas	\$350.00
Tóner (para impresora láser)	1 pieza	\$2,600.00
Lápices	100 piezas	\$230.00
Cámara fotográfica digital	2 piezas	\$6,000.00
Cintas distintivas, en colores fluorescentes (flaging tape)	20 piezas	\$523.00
Cintas métricas de 3 m	3 piezas	\$105.00
Guantes de carnaza	5 pares	\$350.00
Zapapico	8 piezas	\$1,690.00
Pala recta	8 piezas	\$1,480.00
Barreta de 1.5 m	2 piezas	\$680.00
Macetas de plástico	80 piezas	\$800.00
Bolsas de polietileno negras para vivero con fuelle, en diferentes tamaños	6 kilos	\$120.00
Bolsas de papel estraza en diferentes tamaños	6 kilos	\$300.00
Tierra de hoja cernida	½ Tonelada	\$2,500.00
Vermiculita	5 m3	\$2,147.00
Tierra negra	½ Tonelada	\$1,800.00
Tezontle fino	½ Tonelada	\$2,500.00
Carretilla	2 piezas	\$1,200.00
Machetes	3 piezas	\$210.00
Malla negra para vivero del 70% con refuerzo lateral	5 metros	\$4,500.00
Termómetro ambiental	1 pieza	\$325.00
Cubetas de plástico	4 piezas	\$120.00
Cisterna de 5000 litros con accesorios	1 pieza	\$10,000.00
Tinaco de 1100 litros con conexiones	1 pieza	\$1,000.00
Manguera	20 metros	\$150.00
Total		47,280.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES POR ETAPA DE PROYECTO Y MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN Y/O COMPENSACIÓN AMBIENTAL (DIAGRAMA DE GANTT).

El presente “Programa de Vigilancia Ambiental”, se realizará en diferentes fases: antes de las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras asociadas al Proyecto se llevará a cabo el reconocimiento de la vegetación, el censo de los ejemplares vegetales y el registro de los mismos. Sucesivamente se dará mantenimiento a la vegetación presente en los centros de acopio y finalmente, el trasplante, reubicación y registro de las especies reintroducidas se efectuará una vez que terminen las obras de construcción y se realicen las actividades de operación y mantenimiento de la obra.

Los informes del programa serán presentados a las instancias evaluadoras; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras; el primer informe será presentado un mes posterior al inicio de las actividades de preparación del sitio del Proyecto, y con una periodicidad anual durante 5 años a partir de la fecha de conclusión de la etapa de construcción, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del Proyecto. Así mismo, todos los informes se presentarán a la dependencia ambiental competente. En las tablas VI.44 y VI.45 se muestra el calendario de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla VI.44. Calendario General de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Actividad	Etapa del Proyecto		
	Antes y durante la preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Caracterización de la vegetación y fauna silvestre			
Identificación de especies			
Censo de ejemplares			
Ahuyentamiento y Rescate de ejemplares			
Registro de organismos			
Mantenimiento en el centro de acopio			
Trasplante definitivo en campo y registro de ejemplares			
Informe de actividades	Informes de acuerdo a la periodicidad solicitada.		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.45. Calendario de actividades anual del Programa de Vigilancia Ambiental.

Actividad	1er Año Meses												2º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora	X	X	X	X																				
Ahuyentamiento de fauna	X	X	X	X	X	X																		
Reubicación de especies	X	X	X	X	X	X	X	X																
Reforestación																		X	X					
Reposición de plantas muertas																		X	X					
Protección (cercado y brecha)								X	X	X														
Mantenimiento																		X	X					
Control de plagas y enfermedades		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación					X							X												X
Colocación de letreros											X												X	
Riegos de auxilio											X	X	X											X
Informes de seguimiento	X					X					X							X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	3er Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora												
Ahuyentamiento de fauna												
Reubicación de especies												
Reforestación												
Reposición de plantas muertas							X					
Protección (cercado y brecha)												
Mantenimiento							X					
Control de plagas y enfermedades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación						X						X
Colocación de letreros											X	
Riegos de auxilio	X	X										X
Informes de seguimiento						X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	4º Año Meses												5º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reposición de plantas muertas						X												X						
Protección (cercado y brecha) mantenimiento							X												X					
Control de plagas y enfermedades									X															X
Seguimiento y evaluación												X		X							X			
Colocación de letreros (mantenimiento)											X												X	
Riegos de auxilio	X	X									X	X	X											
Informes de seguimiento					X						X							X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

RESPONSABLE DE LAS ACCIONES.

Para verificar la eficacia de las medidas propuestas o la mitigación oportuna de los efectos ambientales, el Programa de Manejo Ambiental propone la creación de la Supervisión Ambiental como entidad operativa adscrita a la Supervisión de construcción, la cual velará por el cumplimiento de las medidas allí propuestas. **El contratista será responsable**, durante la ejecución de las obras, de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el contratista deberá enterarse de las condiciones del medio ambiente, en aspectos originados por la construcción de la obra y relacionados con la prevención de accidentes. La base para la planeación de las actividades requeridas para cumplir con estos objetivos está establecida en el presente Programa de Manejo Ambiental del proyecto.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra y ambiental**, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

CONCLUSIONES.

Con la ejecución de este programa de vigilancia ambiental, se espera que se mitiguen los impactos detectados desde la preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción. Los que darán cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, serán el promovente y el contratista mediante asistencia técnica que llevará a cabo la supervisión ambiental, para lograrlo se contará con la asesoría del prestador de servicios técnicos tratando de dar cumplimiento con cada una de las medidas propuestas, en caso de surgir algún impacto no considerado en el documento, el supervisor ambiental considerara que medida aplicar con el fin de mitigarlo y se invitará a las autoridades competentes a realizar visitas de inspección durante y al término de los trabajos.

VI.2 Seguimiento y Control (Monitoreo).

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia de obra y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000. Así mismo el Centro SCT Guerrero contratará supervisión y vigilancia de obra y ambiental independiente de la contratista encargada de la obra.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre.

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre.

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Continuar los pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Programa de Monitoreo.

Los objetivos del Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Objetivos.

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables.

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria de Bosque de Encino.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Unidades de medición.

Las unidades de medición se observan en las tablas VI.46, VI.47 y VI.48.

Tabla VI.46. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo.	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.47. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Unidad de medición
Indíces de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Valores de sobrevivencia.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección.	Observación y registros a través de fotografías.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.	Tamaño de la población.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.48. Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Volúmenes de residuos recolectados al mes.
Presencia de plagas.	Presencia/ausencia.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.

El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizará a través de técnicas de observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Los datos se almacenarán en formato base y se aplicarán un análisis ANOVA.

Logística e infraestructura.

No se tiene definida .

Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo se observa en las tablas VI.49, VI.50, VI.51 y VI.52.

Tabla VI.49. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.50. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Periodicidad del muestreo
Indíces de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos dos veces al año durante los primeros 5 años de operación del camino.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.	Una vez al mes durante 2 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.51. Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal.	Una vez que entre en operación el camino se realizarán muestreos semestrales.
Reducción de erosión.	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por 5 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.52. Manejo y control de residuos sólidos, doméstico y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente.
Presencia de plagas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Responsables del muestreo.

Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.

Formatos de presentación de datos y resultados.

Formatos Word y Excel, así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

Costos aproximados.

No sea determinado.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Se aplicarán medidas correctivas así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

Procedimientos para el control de calidad.

A través de auditorías externas.

VI. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental.
- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.
- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 identificados en el capítulo anterior.

Clasificación de las Medidas Ambientales.

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas.** Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.
- **Medidas de mitigación.** Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.
- **Medidas de compensación.** Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.
- **Medidas de restauración.** Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.
- **Medidas de control.** Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Medidas Ambientales del Proyecto en las etapas de Preparación del Sitio y construcción.

Para que al evaluador no le cueste trabajo encontrar las medidas propuestas a los impactos identificados, se presenta claramente la medida propuesta y el impacto ambiental al que va dirigido de acuerdo a como fueron identificados. En las tablas VI.1 a VI.17 se tipifican y describen las medidas ambientales del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, para componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

Tabla VI.1. Medidas propuestas en materia de pérdida de cobertura vegetal.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de la carretera, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
	Como medida de compensación por la pérdida de 1,412 individuos en 5.52 hectáreas (27.60%) de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control

Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.
--------------------------	---

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.2. Medidas propuestas en materia de disminución de hábitat.

Componente ambiental	Fauna silvestre
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.
Medida	
	Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.3. Medidas propuestas en materia de la reducción del potencial agrícola.

Componente ambiental	Suelo
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.
Medidas	
	Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.4. Medidas propuestas en materia de aislamiento y fragmentación ambiental.

Componente ambiental	Fauna silvestre
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.
Medida	
	Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación

Medida	Tipo
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción de la carretera.	Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.5. Medidas propuestas en materia de riesgo de erosión.

Componente ambiental	Suelo
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto, exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes, terracería y realización de cortes y terraplenes.
Medidas	Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto. Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.6. Medidas propuestas en materia de afectación al suelo edáfico o vegetal.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.7. Medidas propuestas en materia de paisaje por alteración al paisaje.

Componente ambiental	Paisaje	
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
	Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.8. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo por contaminación al suelo y acuífero.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo y acuífero.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención

Medida	Tipo
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.9. Medidas propuestas en materia de agua por reducción de captación del acuífero.

Componente ambiental	Agua subterránea
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.
Actividades que generan el impacto	Construcción de terracería y construcción de obra.
Medida	Tipo
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación

Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.10. Medidas propuestas en materia de aire por reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.11. Medidas propuestas en materia de fauna por incremento de riesgo para la fauna.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
	El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación

Medida	Tipo
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.	Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.	Compensación
Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsiguientes a la modernización de la carretera.	Control
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.12. Medidas propuestas en materia de emisiones de ruido.

Componente ambiental	Aire
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.
Medida	Tipo
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción de la carretera. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.13. Medidas propuestas en materia de aire por riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.

Componente ambiental	Aire
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.
Medida	Tipo
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación

Medida		Tipo
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.		Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación
Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.		Prevención
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Medidas Ambientales del Proyecto en la etapa de Operación.

Tabla VI.14. Medidas propuestas en materia de agua superficial por riesgo de obstrucción de escurrimientos.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación en los escurrimientos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Mal mantenimiento de obras de drenaje.	
Medida		Tipo
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.		Prevención
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.15. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo por contaminación al suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Generación de residuos por operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.		Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.		Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.		Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.		Control
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.		Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Control

Medida		Tipo
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.16. Medidas propuestas en materia de fauna por incremento de riesgo para la fauna.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Atropellamiento de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Operación de la carretera.	
	Medida	Tipo
	Los trabajadores recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
	Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
	Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.17. Medidas propuestas en materia de aire por riesgo de contaminación atmosférica.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas. Dicho instrumento, expuesto a continuación en la tabla VI.18, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.

Tabla VI.18. Medidas de mitigación por etapa y componente del medio ambiente afectado.

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.					Prevención	Aire
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos					Mitigación	Aire, fauna

Medida	Etapas del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.						
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno, la regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión y de aporte de sedimentos a los drenes naturales, conservando el mayor tiempo posible su función de regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.					Prevención Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.					Mitigación	Aire, fauna
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.					Mitigación	Aire
Durante todas las etapas del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.					Prevención	Aire
Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.					Control	Aire, fauna, población
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.					Control	Suelo
Para prevenir deslizamientos o derrumbes en laderas se hará lo siguiente: Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo. En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación se conformarán, de ser requerido, bermas cortas de protección. El corte en taludes de rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.					Prevención	Suelo
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.					Mitigación	Suelo
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.					Mitigación	Suelo, agua superficial
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.					Prevención- Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo, en la etapa de operación de la carretera, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna.					Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo.					Prevención	Suelo, agua superficial
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta.					Control	Suelo
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.					Control	Suelo, agua subterránea
Los patios de maquinaria contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.					Prevención	Suelo

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
En el frente de trabajo se colocarán contenedores de 200 L con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.					Prevención	Suelo
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas de reciclaje.					Control	Suelo
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales de 200 L con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.					Prevención	Suelo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.					Prevención	Suelo
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable. Estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.					Control	Suelo, agua subterránea
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.					Mitigación	Suelo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.					Control	Suelo, agua subterránea
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.					Control	Suelo, agua subterránea
En la etapa de preparación del sitio y construcción se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.					Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno.					Control	Agua superficial

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de arroyos dentro del área.					Prevención	Agua superficial
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.					Mitigación	Flora silvestre
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.					Mitigación	Flora silvestre
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Flora silvestre
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción de la carretera.					Control	Flora y fauna silvestres
Como medida de compensación por la pérdida de 1,412 individuos en 5.52 hectáreas (27.60%), de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.					Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.					Mitigación	Fauna silvestre
Las actividades de rescate de fauna serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentar, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Fauna silvestre
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.					Mitigación	Fauna silvestre
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.					Mitigación	Fauna silvestre
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.					Mitigación	Fauna silvestre
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.					Mitigación	Fauna silvestre
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.					Mitigación	Fauna silvestre
Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad que favorezcan que tales áreas sigan siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.					Mitigación	Fauna silvestre
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.					Mitigación	Fauna silvestre
Se colocarán señalizaciones en el camino que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.					Mitigación	Fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región.					Compensación	Población
Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.					Compensación	Población
El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.					Mitigación	Paisaje
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.					Control	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental.

Como resultado del análisis ambiental efectuado en el **capítulo IV de la MIA-R** y habiendo aplicado las medidas correctivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, se proyecta el escenario modificado por las actividades del proyecto **Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.**

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: **Agua, Flora y Fauna, Paisaje, Suelo y Aire**, debido a que la ejecución del proyecto es temporal pero su operación es permanente, mientras que su mantenimiento podrá ser eventual. La ejecución y puesta en marcha de éste proyecto es considerada como una obra de carácter social de alto impacto positivo.

El proyecto propone medidas de mitigación y preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas disminuirá los impactos que el proyecto genere en el ecosistema, sin embargo, es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto. Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas.

El conjunto de obras y medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental se integran al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Vigilancia Ambiental. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo por la modernización del camino y pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

El Programa de Vigilancia Ambiental es un documento que establece las acciones para desarrollar las obras y actividades con reglas claras que permiten tanto a la Autoridad Ambiental como a la propia SCT, dar certidumbre del cumplimiento de los Términos y Condiciones en que resuelto en materia de Impacto Ambiental la ejecución del Proyecto, así como establecer la posibilidad de ser verificable dicho cumplimiento por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), promoviendo de esta manera la realización en tiempo y forma de las obras u actividades propuestas en la MIA-R correspondiente en cada etapa del Proyecto, siendo sus principales objetivos el Prevenir, Reducir, Mitigar, Compensar y Restaurar en la manera de lo posible las alteraciones negativas que generen las obras y actividades de construcción del camino, entre otras actividades se involucra el proteger y conservar los recursos naturales del área a intervenir, regular las actividades que se desarrollen principalmente dentro del Área de Influencia delimitada para el trazo carretero, procurando un uso y ocupación de las áreas designadas para el Proyecto de manera ordenada y establecer las bases para el correcto manejo y ejecución u operación adecuada de los Programas de Protección y Conservación de Flora y Fauna y en general de los recursos naturales del área.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental. El programa de vigilancia ambiental se basa en la verificación

de los avances, del proyecto atendiendo las medidas de mitigación de los impactos ambientales propuestas, cuando estos se presenten.

OBJETIVOS.

En un contexto general, el Programa de Vigilancia Ambiental que se propone pretende reducir al máximo posible el impacto global que el desarrollo del proyecto carretero generará en el entorno físico, biótico y social del Sistema Ambiental Regional en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el proyecto.
- Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

ALCANCES.

Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación, se establecen los alcances del programa en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el programa se circunscribe al polígono que integra al Sistema Ambiental Regional como marco de referencia para la evaluación del proyecto. En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del área de influencia directa del camino y algunas más, dependiendo de su objetivo, en una extensión superficial mayor.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. El período en el cual tendrá eficacia el programa de verificación ambiental será durante toda la vigencia del proyecto, en el que se pretenden realizar todas las labores de preparación del sitio y construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa operativa del camino, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

Líneas estratégicas de actuación:

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de programas, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos:

Conservación de la flora silvestre.

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre.

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de cerros del camino.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Algunos de los programas incluyen medidas de prevención, mitigación o control ambiental que tendrán incidencia en la generación de condiciones favorables de más de un solo factor ambiental.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Nombre del Proyecto.

Modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero.

Nombre del Promovente.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Centro SCT Guerrero.

Ubicación del Proyecto.

El proyecto de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán del km 45+000 al km 50+000 se desarrollara sobre el camino existente en una longitud total de 3,914m, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área arbolada de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de 5.52 hectáreas (27.60%) para los 5 km.

En la imagen 1 y en los mapas VI.1, VI.2 y VI.3 se observa la ubicación geográfica del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

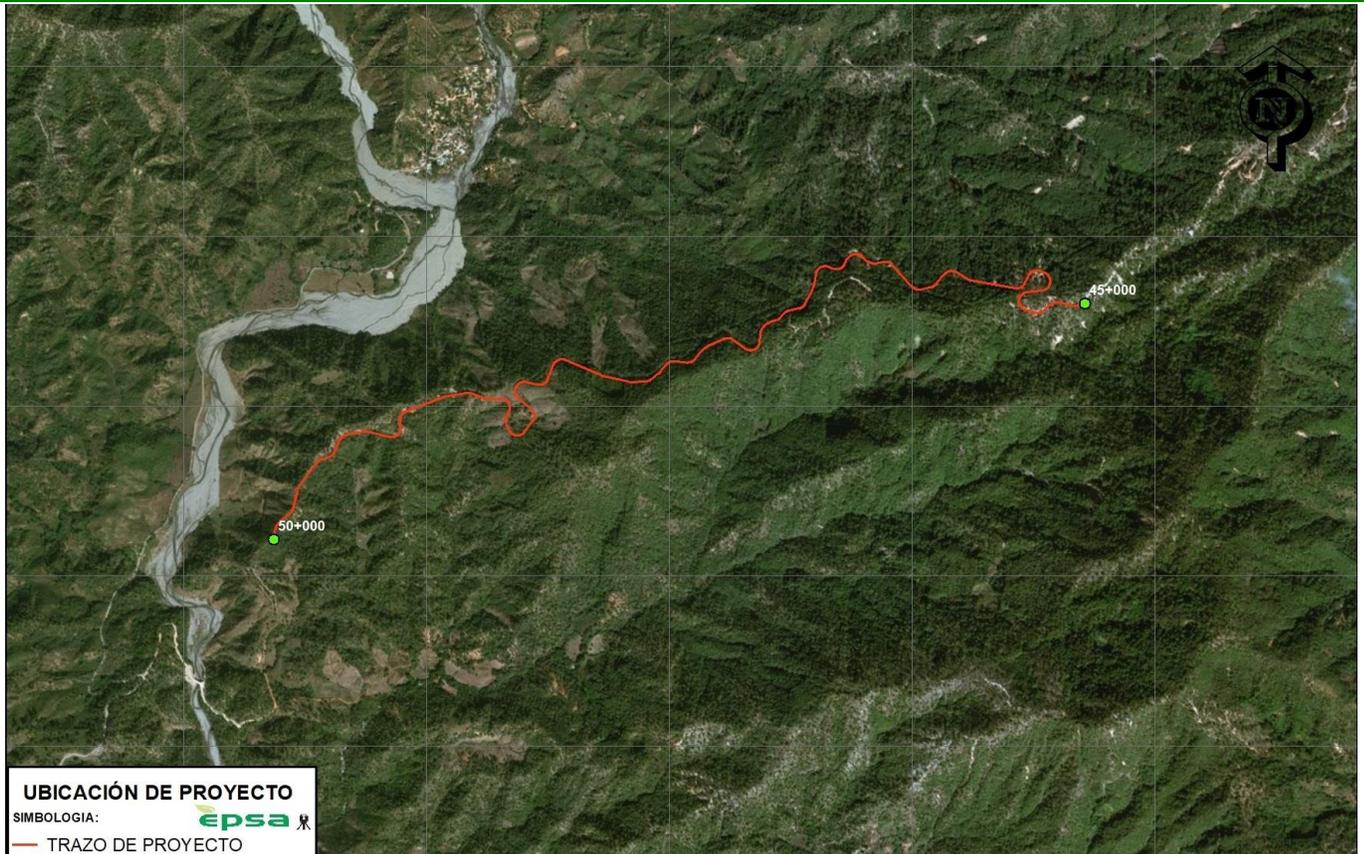
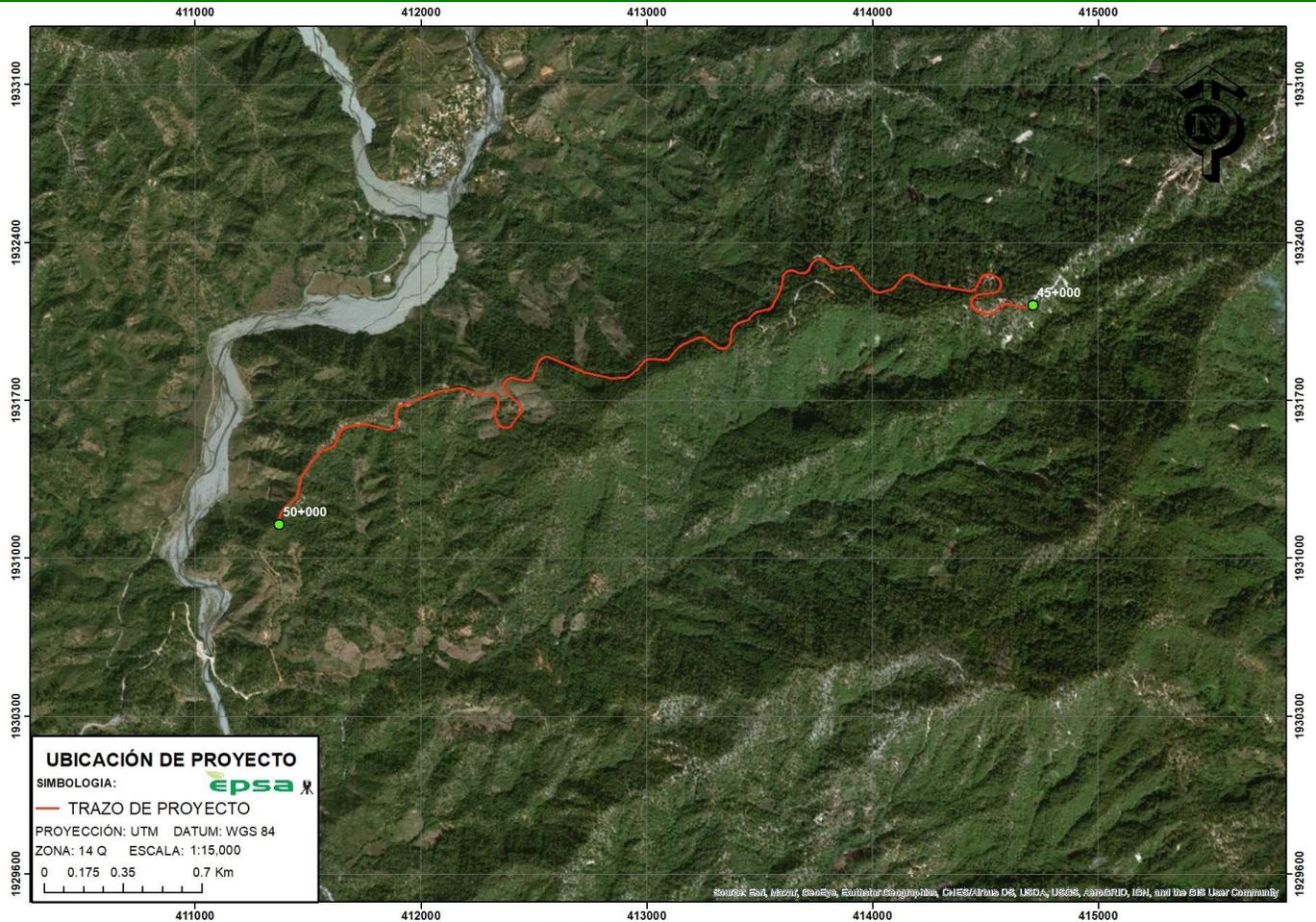


Imagen 1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa VI.1. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.



Mapa VI.2. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo.



Mapa VI.3. Ubicación del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en el Estado de Guerrero.

Las coordenadas UTM del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, se observan en la tabla VI.15.

Tabla VI.15. Coordenadas del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	48+000	412472.23	1931805.24
45+500	414484.521	1932244.47	48+500	412342.981	1931671.81
46+000	414051.338	1932183.7	49+000	411905.108	1931666.16
46+500	413623.754	1932272.59	49+500	411570.426	1931478.55
47+000	413318.551	1931936.06	50+000	411301.555	1931071.88
47+500	412902.718	1931805.24			

Datum es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, en el Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero se observan en la tabla VI.16.

Tabla VI.16. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
45+000	414710.363	1932126.75	47+568	412835.015	1931796.25
45+033	414679.311	1932114.47	47+765	412645.773	1931849.5
45+136	414578.931	1932132.42	47+875	412544.255	1931885.25
45+226	414504.488	1932085.59	47+978	412485.323	1931803.76
45+309	414438.046	1932128.34	48+111	412365.202	1931774.18
45+384	414489.528	1932180.55	48+239	412444.351	1931686.15
45+467	414512.249	1932251.68	48+348	412438.168	1931585.52
45+568	414441.268	1932192.89	48+456	412347.786	1931629.33
45+768	414243.425	1932216.54	48+547	412332.489	1931716.54
45+870	414152.198	1932258	48+648	412235.321	1931737.47
45+956	414091.764	1932199.32	48+717	412168.778	1931755.19
46+038	414013.872	1932178.85	48+804	412082.714	1931741.38
46+187	413913.506	1932287.2	48+907	411994.572	1931688.14
46+226	413835.808	1932289.59	49+020	411889.41	1931654.03
46+347	413762.801	1932322.78	49+110	411901.02	1931570.04
46+428	413694.841	1932281.52	49+178	411838.466	1931580.42
46+511	413613.791	1932266.25	49+276	411744.457	1931597.16
46+606	413587.53	1932176.96	49+371	411650.028	1931574.02
46+684	413549.95	1932111.25	49+449	411611.8	1931506.61
46+840	413406.677	1932047.31	49+517	411556.404	1931468.83
46+975	413342.925	1931933.79	49+656	411469.135	1931359.8
47+097	413242.557	1931995.73	49+746	411447.954	1931272.95
47+210	413141.303	1931949.27	49+840	411384.96	1931203.01
47+282	413090.099	1931899.43	49+909	411360.937	1931139.07
47+384	412992.014	1931872	49+990	411304.918	1931080.5
47+467	412934.218	1931813.66	50+000	411301.555	1931071.88

Datun es WGS 84, Zona 14.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Dimensiones.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 35,000.00 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 17.50% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 5,000 m por el ancho de calzada de 7 m, La superficie total es de 200,000.00 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 5,000 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Guerrero realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en VI.17 y VI.18.

Tabla VI.17. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (5,000 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 200,000.00 m ²):	20 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros:	9.88 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (5,000 m de longitud X 7.00 m de ancho de corona):	3.5 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	5.52 hectáreas en áreas arboladas. Que representa el 27.63% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m ² para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (200,000.00 m ² -35,000.00 m ² =165,000.00 m ²).	16.5 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal.	
Superficies de afectación a vegetación forestal: Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (98,782.91 m ² -15,642.16 m ² -27,940.38=55,200.36 m ²):	5.52 hectáreas (27.60%).

Superficie no forestal: es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (15,642.16 m ² +27,940.38=43,582.55 m ²):	4.36 hectáreas (21.79%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.18. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m ²)	Superficie entre línea de ceros (m ²)	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potrero existente y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total
Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán	5,000	200,000.00	98,782.91	55,200.36	27.60	27,940.38	13.97	15,642.16	7.82
Total	5,000	200,000.00	98,782.91	55,200.36	27.60	27,940.38	13.97	15,642.16	7.82

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Actualmente se cuenta con una vialidad existente que va de Chilpancingo, en dirección hacia Jaleaca, pasando por Omiltemi y Amojileca. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Bosque de Pino-Encino.
- Bosque de Encino-Pino.
- Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

Características particulares del proyecto.

El camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en las tablas VI.19.

Tabla VI.19. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	<p>1. Características generales.</p> <p>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto. El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular.</p> <p>b) Dimensiones:</p> <p>b.1) Longitud total. El camino tiene una longitud total de 5 km.</p> <p>b.2) Longitud por tramo. Un tramo: Camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán 5 km.</p> <p>b.3) Ancho de la calzada. 7 m.</p> <p>b.4) Ancho de la corona. 7 m.</p> <p>Recorrido, trazo y secciones.</p> <p>a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera. El Camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 5,000 m.</p> <p>b) Dimensiones del derecho de vía. 20 m a cada lado del eje del camino.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p>Camino.</p> <p>a) Corona. El ancho de corona es de 7 m.</p> <p>b) Subcorona. 7 m.</p> <p>c) Calzada. La calzada mide 7 m.</p> <p>d) Cunetas y contracunetas. Cunetas: Dimensiones y Características: Ancho: 1. Talud: 3:1. Espesor: 0.10. Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm². No se proponen contracunetas debido a que no existirán cortes altos.</p> <p>e) Taludes. Terraplén: 1.5:1. De corte: 0.5:1.</p> <p>f) Partes complementarias. Cunetas: Ancho: 1 Espesor: 0.10. Talud: 3:1 Longitud: 1.00. Concreto: f'c: 150 kg/cm². Bordillos: Base: 0.20 Corona: 0.12. Altura: 0.25 Perforación al centro Ø: 0.08. Concreto: f'c: 150 kg/cm². Guarniciones: Ancho: 0.80 Ancho: 0.10. Espesor: 0.15 Altura: 0.10. Longitud Promedio: 1.18 Longitud Promedio: 2.87. Concreto: f'c: 150 kg/cm².</p> <p>g) Tipo de pavimento. Concreto asfáltico.</p> <p>h) Acotamiento. El proyecto no propone la existencia de acotamientos.</p> <p>i) Velocidad máxima permitida. 40 km/hora.</p> <p>j) Pendientes máximas y mínimas. 9% máxima, 8% gobernadora.</p> <p>k) Grado de curvatura. 30° 00'.</p> <p>2. Parámetros de operación.</p> <p>a) Capacidad operativa. Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 8.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años.</p> <p>b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios. 500 vehículos.</p> <p>c) Tipo de vehículos. Carga tipo pick up y particular.</p> <p>3. Infraestructura adicional.</p> <p>3.1 Intersecciones.</p> <p>a) Áreas de maniobra. No aplica.</p> <p>b) Elementos para el proyecto en una intersección. No aplica.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información																														
	<p>c) Entronques a nivel. La construcción del camino comenzará en el kilómetro 45+000, sobre el camino que va de Chilpancingo a Jaleaca, terminando sobre el km 50+000 del mismo camino</p> <p>d) Entronques a desnivel. No aplica.</p> <p>e) Pasos a nivel. No aplica.</p> <p>f) Pasos a desnivel. No aplica.</p> <p>g) Pasos inferiores. No aplica.</p> <p>h) Pasos superiores. No aplica.</p> <p>i) Pasos vehiculares. El camino se encuentra conectado con el camino que viene del Municipio de Chilpancingo de los Bravo y comunicará Los poblados de Omiltemi, Amojileca y Jaleaca.</p> <p>j) Pasos para ferrocarril. El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p>3.2 Servicios complementarios y accesos:</p> <p>a) Servicios: No Aplica.</p> <p>b) Instalaciones marginales. No Aplica.</p> <p>c) Accesos. No Aplica.</p> <p>d) Estacionamientos. No Aplica.</p> <p>e) Paraderos de autobuses. No Aplica.</p> <p>f) Zonas de descanso. No Aplica.</p> <p>g) Sanitarios. No Aplica.</p> <p>h) Estaciones de servicio de combustibles. No Aplica.</p> <p>i) Rampas de emergencia. No Aplica.</p> <p>j) Letreros y señalizaciones.</p> <table border="1" data-bbox="581 1560 1336 1780"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.</td> <td>m</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>10,000</td> </tr> <tr> <td>Violeta bidireccional</td> <td>Pza</td> <td>1,072</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.</td> <td>Pza</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas.</td> <td>m</td> <td>1,615</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>568</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa</td> <td>pza</td> <td>374</td> </tr> </tbody> </table> <p>k) Casetas. No Aplica.</p>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000	Violeta bidireccional	Pza	1,072	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6	Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615	Indicadores de alineamiento.	Pza	568	Indicador de curva peligrosa	pza	374
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	5,000																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	10,000																													
Violeta bidireccional	Pza	1,072																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	40																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	20																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	6																													
Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,615																													
Indicadores de alineamiento.	Pza	568																													
Indicador de curva peligrosa	pza	374																													

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																
	<p>I) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.</p> <p>3.3 Obras especiales a) Obras de drenaje menor y mayor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45+129.30</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.65m</td> <td>8</td> <td>47+045.00</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.5m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>45+530</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.37m</td> <td>9</td> <td>48+493.76</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>18.73m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>45+908</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>9.13m</td> <td>10</td> <td>48+515</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>10.34m</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>46+404.70</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>14.6m</td> <td>11</td> <td>48+823.40</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>17.55m</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>46+700.03</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.55m</td> <td>12</td> <td>49+055.64</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>11.85m</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>47+135.10</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.91m</td> <td>13</td> <td>49+264.98</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.54m</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>47+688.00</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>9.05m</td> <td>14</td> <td>49+495</td> <td>Tubería de 1.22m Ø</td> <td>8.74m</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el proyecto no existen obras de drenaje mayor.</p> <p>El proyecto no cruzara con postes de transmisión.</p>	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m	2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m	3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m	4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m	5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m	6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m	7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud																																																										
1	45+129.30	Tubería de 1.22m Ø	8.65m	8	47+045.00	Tubería de 1.22m Ø	8.5m																																																										
2	45+530	Tubería de 1.22m Ø	8.37m	9	48+493.76	Tubería de 1.22m Ø	18.73m																																																										
3	45+908	Tubería de 1.22m Ø	9.13m	10	48+515	Tubería de 1.22m Ø	10.34m																																																										
4	46+404.70	Tubería de 1.22m Ø	14.6m	11	48+823.40	Tubería de 1.22m Ø	17.55m																																																										
5	46+700.03	Tubería de 1.22m Ø	8.55m	12	49+055.64	Tubería de 1.22m Ø	11.85m																																																										
6	47+135.10	Tubería de 1.22m Ø	8.91m	13	49+264.98	Tubería de 1.22m Ø	8.54m																																																										
7	47+688.00	Tubería de 1.22m Ø	9.05m	14	49+495	Tubería de 1.22m Ø	8.74m																																																										

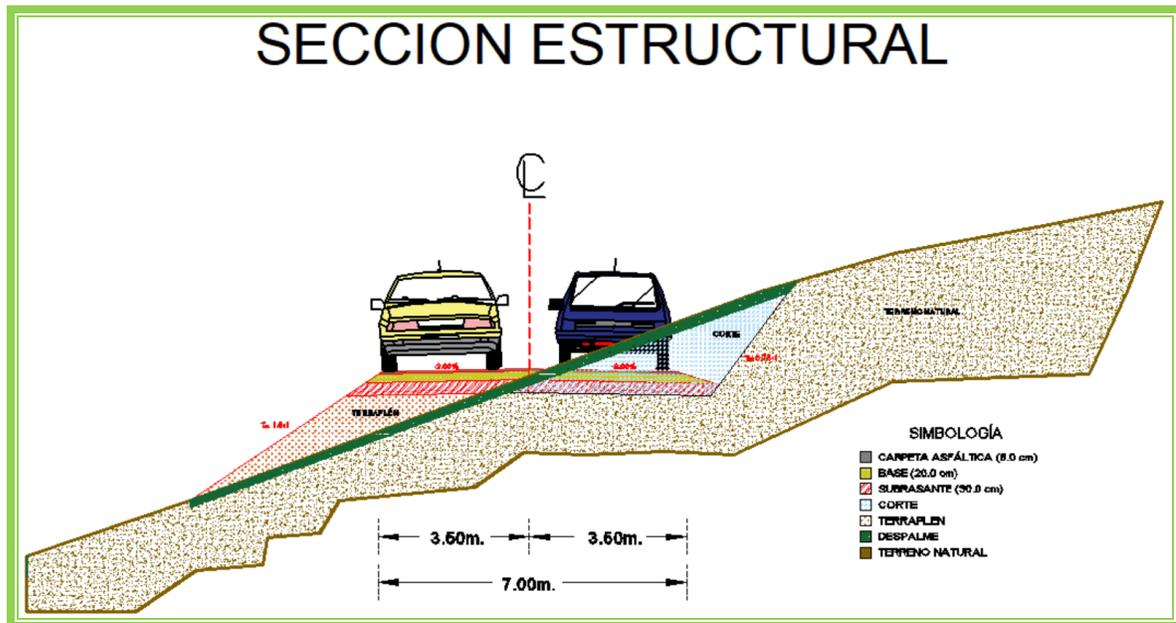


Imagen 2. Sección tipo del Camino a modernizar.

La mejor conveniencia topográfica.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "C". La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a las comunidades de Omiltemi y Jaleaca.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales

de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

ANÁLISIS TÉCNICO-AMBIENTAL.

Se realizó un análisis técnico ambiental de la probable afectación que ocasionará el desarrollo del proyecto a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre su hábitat y poblaciones. Cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 los Usos del Suelo y Vegetación Natural son los siguientes: **Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia**, y de acuerdo a las especies registradas de flora y fauna en el muestreo, NO se reportaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo publicada en el DOF el 14/11/2019.

El proyecto de modernización de la Carretera Federal 69 Jalpan de Serra-Río Verde es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Guerrero.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 14,072 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los Usos de Suelo y Vegetación Natural de: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

El proyecto de modernización del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 se desarrollara sobre el camino existente en una longitud total de 14,072, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia de 3.047 hectáreas (5.08%) para los 15 km, en las áreas de desmonte se observan los usos de suelo y vegetación de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Anual y Urbano Construido.

El Proyecto se encuentra dividido por las siguientes etapas: Preparación del sitio, construcción, Operación y mantenimiento. En la tabla VI.20 se resumen las obras y actividades que son más susceptibles a provocar impactos ambientales y se presentan las diferentes actividades por etapa del proyecto que provocarán impactos.

Tabla VI.20. Actividades de las diferentes etapas del proyecto susceptibles a provocar impactos.

Etapas	Actividades
<p>Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Rescate y reubicación de Flora y fauna. ● Desmonte y despalle. ● Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria). ● Trazo, nivelación y compactación. ● Colocación de señalamiento de protección de obra.
<p>Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Obras de drenaje pluvial. ● Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. ● Rellenos (mamposterías, zampeados, concreto hidráulico y alcantarillas). ● Cortes, taludes y terraplenes. ● Rellenos de material terrestre. ● Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).

Etapa	Actividades
<p>Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y aspectos socioeconómicos. El mantenimiento será determinado en función de la demanda del mantenimiento del camino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado). ● Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas). ● Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo).

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo NO se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la actualización al Anexo Normativo III (DOF 14/11/2019). Sin embargo, se considera necesario realizar medidas de protección y mitigación por los daños causados a realizar el proyecto hacia la fauna. En la tabla VI.21 se muestran los posibles impactos a generarse por etapa y se describen las acciones necesarias para proteger a la fauna silvestre.

Tabla VI.21. Impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para las especies de fauna.

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
<p>Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.</p>	<p>Protección de especies de vida silvestre</p>	<p>En la etapa de preparación del sitio se realizarán actividades de protección de flora y fauna, mismo que puede impactar a la fauna en caso de no ahuyentar a las especies.</p>	<p>Los ejemplares identificados serán ahuyentados o en su caso rescatados y puestos a disposición en jaulas con ventilación. No deberán pasar más de 24 h en cautiverio. El área de reubicación deberá contar con condiciones similares a las de origen de los ejemplares. El rescate deberá llevarse a cabo en horarios diurnos. Los huevos de las aves deberán ser trasladados a un nido artificial que contenga las mismas características de humedad y temperatura a las del nido original. Los huevos deberán ser marcados para indicar la posición en que se encontraron en el nido y se evitará voltearlos. Asimismo, se deberán depositar en el nuevo nido inmediatamente después de su rescate.</p>
	<p>Desmote y despalme.</p>	<p>La ejecución del desmote y despalme provocará la pérdida total del hábitat para todas las especies ahí presentes.</p>	<p>El ahuyentamiento y reubicación de los ejemplares rescatados puede salvaguardar la diversidad de especies.</p>
	<p>Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria).</p>	<p>Las instalaciones provisionales pueden afectar a las especies faunísticas mediante el mal manejo de los residuos.</p>	<p>Ejecutar el Programa de manejo de residuos (sólidos, Líquidos y peligrosos).</p>
<p>Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna.</p>	<p>Obras de drenaje pluvial. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. Rellenos (mamposterías, zamepados, concreto hidráulico y alcantarillas). Cortes, taludes y terraplenes. Rellenos de material terrestre. Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).</p>	<p>En caso de no ejecutar las actividades de protección de vida silvestre, los individuos de fauna, pueden verse afectados por el perecimiento de ejemplares.</p>	<p>Ejecutar las actividades de Protección de vida silvestre.</p>
<p>Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen</p>	<p>Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado).</p>	<p>En la etapa que abarca la operación y el mantenimiento del proyecto, los individuos de fauna pueden ser afectados por el cruce de individuos de</p>	<p>Poner señalamientos de paso de fauna y disminuir velocidad.</p>

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje.	<p>Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas).</p> <p>Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo).</p>	un lado al otro de la carretera al volar; remarcando que una carretera forma un efecto de borde en un ecosistema ya perturbado, asimismo, genera dos parches, en este caso funcionales. Por ello, se puede presentar el atropello de especies en el trazo del proyecto, sin embargo, algunas especies tienden a huir ante el ruido de los vehículos y actividades antropogénicas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

ACTIVIDADES E INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL DETERMINADOS PARA LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN DE AFECTACIONES RELEVANTES O SIGNIFICATIVAS.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna terrestre y acuática) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos). Garantizar la integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre los componentes del Ecosistema. El proyecto se desarrolla en un ecosistema terrestre, esté fue delimitado y caracterizado antes del inicio del proyecto con el fin de monitorear los efectos potenciales generados por las actividades de construcción y operación sobre los componentes abióticos y bióticos de cada ecosistema, así como para evaluar los efectos de la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación. Una vez realizada la integración de las medidas de mitigación y compensación del Proyecto, éstas se incluyeron en Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental de acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales y las medidas de mitigación y/o compensación.

Algunas de las Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental darán cumplimiento directo a determinadas problemáticas, tal es el caso de las acciones de Rescate y Reubicación de Flora, acciones Protección de Fauna Silvestre, Acciones de restauración de áreas forestales ocupadas o afectadas temporalmente, manejo y disposición de residuos sólidos y de aguas residuales y acciones de Reforestación. En la imagen 3 se presenta un esquema general de las Acciones que componen el Plan de Vigilancia Ambiental.

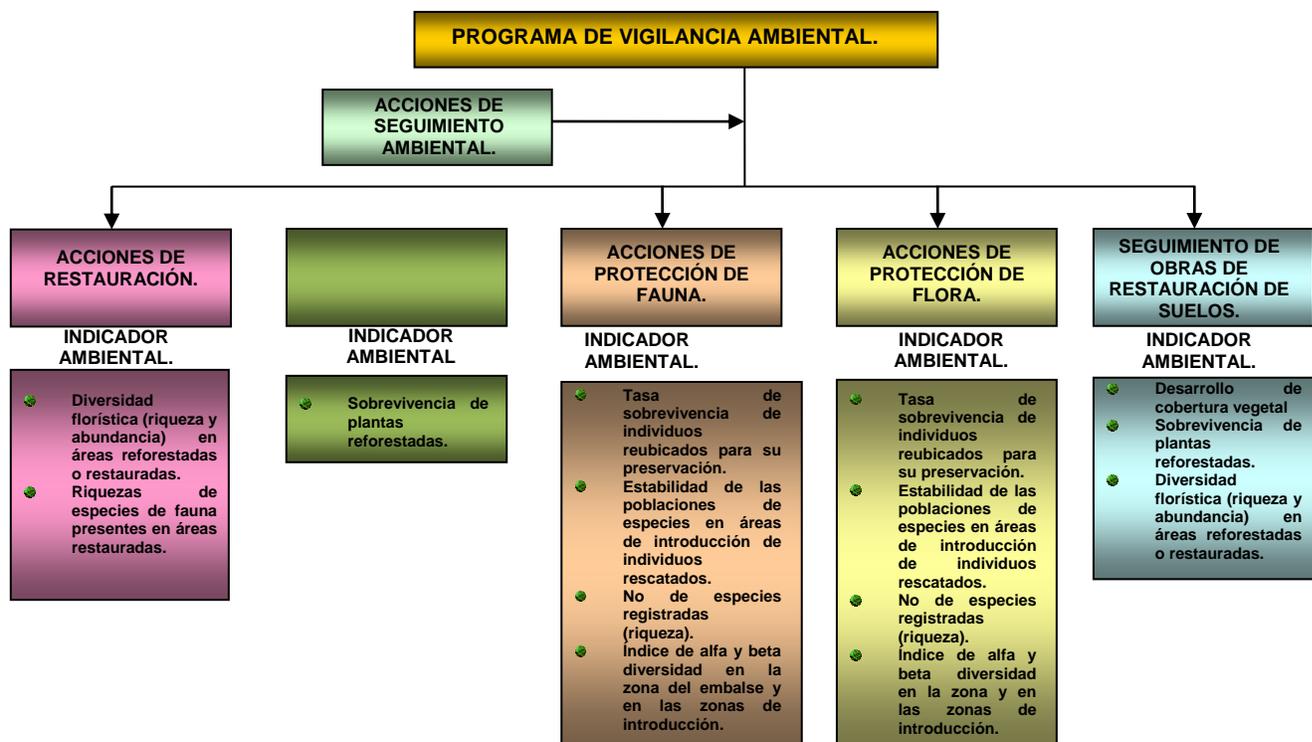


Imagen 3. Programa de Vigilancia Ambiental.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de actividades, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos. Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre.

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre.

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.

- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

A continuación, se describen las actividades de Seguimiento de Calidad Ambiental.

CONSERVACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE.

En cuanto a flora, en caso de encontrarse estructuras emergentes de los bulbos (tallos, flores, individuos emergentes), se procederá al rescate individual de ejemplares; y luego se aplicará la recolección de especies de árboles o arbustos para su posterior reubicación o reproducción.

Las estrategias tienen como fin, establecer los criterios que se emplearán para llevar a cabo el rescate y reubicación de flora silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y puesta en servicio.

El rescate se efectuará con personal local que determine el promovente del permiso; al cual de forma previa a todas las actividades de este programa, se les impartirá capacitación en talleres de trabajo sobre diferentes temas como medidas de seguridad, equipo y materiales para el rescate, técnicas de extracción, marcaje y transporte de los individuos rescatados, labores en la zona de almacenamiento, dosis de riego y fertilizaciones a individuos, forma de trasplante y aspectos aplicables de la legislación en materia de flora silvestre.

Se integrarán cuatro o más cuadrillas de tres a cinco personas para el trabajo, cada cuadrilla se dividirá en dos equipos y trabajarán en zonas previamente marcadas, de manera sistemática se recorrerá la totalidad de las áreas a impactar por los diferentes trabajos del proyecto, apoyado con mapas y planos del proyecto, lo anterior permitirá efectuar sin contratiempos los trabajos planeados.

Técnica de rescate.

El método más adecuado es remover superficialmente el material que se encuentra alrededor de la planta, las herramientas a usar son barra, pala, zapapico y azadón, es importante causar el menor daño a las raíces para evitar la entrada de enfermedades por las heridas.

En la imagen 4, se observa el transporte para los individuos pequeños será en bolsas o pequeños costales para evitar maltrato y deshidratación. Los ejemplares se llevarán a almacenamiento temporal donde se les tratará adecuadamente, a fin de asegurar un mayor éxito en su trasplante.



Imagen 4. Ejemplo de extracción de plántula.

La metodología empleada para el rescate de flora silvestre se menciona en los siguientes puntos:

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del camino a construir.
- Colecta e identificación de muestras.
- Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos de construcción.
- Extracción y traslado de los organismos seleccionados a los sitios previamente localizados.
- Trasplante de los ejemplares en los sitios seleccionados.
- Mantenimiento posterior al trasplante.
- Cuidados posteriores a la disposición final.

Materiales a utilizar.

Los insumos, equipo y herramientas para el rescate (extracción), así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Guantes de carnaza.
- Cintillas o pintura para señalar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro.
- Guía fotográfica de identificación de planta a extraer.
- Barreta o palas tipo escarramán.
- Palas curvas y rectas.
- Azadones.
- Machetes.
- Etiquetas y cartón para envolver planta.
- Carretillas.
- Costales de ixtle o yute para extraer y transportar plantas pequeñas.
- Soga de ixtle.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Brújula.
- Tablas de apoyo para registro de datos.
- Malla media sombra.
- Bomba agrícola para fumigar.
- Insumos agrícolas para fertilización y control.

- Materiales diversos para el área de almacenamiento temporal.
- Agua potable.
- Camioneta pick up.
- Pipa de agua pequeña.
- Enraizador.

Reubicación y trasplantado.

Una vez seleccionados los ejemplares, se procederá su extracción, la cual se realizará con una herramienta como una barreta o palas tipo escaramán, con la cual se excavará y se aflojará el suelo alrededor de los individuos a extraer. Esto se realizará a 30 o 40 cm del centro de cada individuo, para los de mayor tamaño se considerará una mayor superficie, posteriormente con la pala se procederá a la extracción de los ejemplares.

Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.

Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.

La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

La forma de traslado de las plantas al sitio de reubicación, se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta, así como de lo distante y accesible que este el sitio.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se va rellenando con tierra, uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo.

A continuación, se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas:

- Traslado de plantas con bolsas en vehículo (en el caso de árboles, cuya altura sobrepase los 2 metros).
- Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor distribución; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no colocar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
- Acarreo de plantas en carretilla.
- Si el sitio de reubicación se ubica cerca al área de la obra, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.
- Las especies de flora se reubicarán en un área cercana al área de afectación por el proyecto.

A los individuos rescatados y reubicados, se les aplicarán las siguientes medidas de protección, control y seguimiento, a fin de promover el adecuado establecimiento y desarrollo de estos:

1. Una vez trasplantada la planta se realizarán inspecciones cada dos o tres semanas por parte de personal técnico, con objeto de verificar que los ejemplares se encuentren en buenas condiciones.
2. La adición de nutrientes (fertilizantes, abono, etc.), en su caso, se realizará según el criterio del encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación.
3. El saneamiento de los organismos se realizará según las condiciones que se presenten, ya que si el organismo se encuentra en buenas condiciones no será necesario realizar ninguna actividad de saneamiento.
4. El periodo y cantidad de riego a las plantas, será también decidido por el encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación, de acuerdo a las condiciones ambientales que se presenten en el lugar de reubicación.
5. De acuerdo a la condición de la pendiente de los terrenos de reubicación, se recomienda la realización de un medio cajete (media luna), con el fin de captar agua de lluvia y mantener un buen nivel de humedad por un periodo más largo de tiempo.
6. Se puede incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones; para el caso de pudrición avanzada se extraerá la planta y se llevara al vivero temporal para su recuperación.



Imagen 5. Ejemplo de transporte y manipulación de planta.

Las actividades de protección y mantenimiento que se llevarán a cabo para garantizar la supervivencia de los individuos rescatados **en un área de almacenamiento temporal**, serán las siguientes:

1. Se colocará una malla sombra para eliminar la intensidad lumínica en un 50%, con el fin de disminuir riesgos por quemaduras derivadas de la exposición a los rayos del sol,
2. Se colocará una malla conejera perimetral para evitar daños físicos causados por roedores o herbívoros silvestres.
3. Se realizará una atención a las contingencias sanitarias derivadas de plagas y enfermedades de las plantas rescatadas.
4. Se llevará una bitácora del manejo y control de todos los individuos rescatados.



Imagen 6. Ejemplificación de la disposición de las áreas de trabajo de un área de confinamiento.

En la tabla VI.22 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Rescate de Flora.

Tabla VI.22. Seguimiento de las acciones de Rescate de Flora.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

Para efectuar el rescate y reubicación de fauna silvestre, en principio se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación al hábitat, buscando con ello, que las especies de aves y las de mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen o ahuyenten, y en caso de especies de lento desplazamiento, se emplearan técnicas seguras para la recolección de éstos, tanto para los organismos, como para el personal encargado; utilizando para ello, métodos convencionales, tales como: captura manual para lagartijas, ganchos herpetológicos para el caso de serpientes, y finalmente trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área del rescate.

Objetivos.

Proponer acciones para rescatar, reubicar, proteger y ahuyentar (fauna) las especies de la flora y fauna silvestre ubicada dentro y en los alrededores del área donde se desarrollará el proyecto carretero, proporcionando espacios adecuados para el alojamiento de organismos de flora y fauna nativos para que se sigan reproduciendo y conservando, esto con la finalidad de evitar la afectación de las diferentes especies que habitan en la zona.

Elaboración y Ejecución de las acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, que durante las actividades de construcción de proyecto sea localizada y pudiera ser afectada.

Recurrir a técnicas de captura y manejo que eviten el daño y/o estrés de los organismos.

Efectuar la captura y reubicación en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente.

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de la fauna silvestre, se pretende realizar un ejercicio o práctica adecuada para ahuyentar a los ejemplares que se encuentren en la zona donde se llevará a cabo la obra. Por otro lado, durante el recorrido previo a la construcción del proyecto, se dispondrá a realizar la captura de los ejemplares que puedan verse afectados por la obra para que sean trasladados a las zonas de reubicación.

Durante los recorridos se rastrearán reptiles, mamíferos de pequeño y mediano tamaño, y aves; para esto se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos, cuevas, madrigueras y nidos; posteriormente se procederá a capturar todos los ejemplares de vertebrados terrestres que se encuentren durante los recorridos.

El rastreo de cada sitio se iniciará a las 07:00 h y finalizará a las 18:00 h, aproximadamente 11 horas/persona/día de trabajo efectivo. El área será revisada, para asegurar un máximo nivel de rescate. Es importante señalar que ningún animal estará en cautiverio por más de 24 horas.

Lista de equipo para captura de fauna.

- Trampas Tomahawk (trampas de captura de mamíferos medianos y grandes).
- Trampas de embudo.
- Trampas Sherman (trampas de captura de mamíferos pequeños).
- Ganchos herpetológicos (facilitan la captura de serpientes).
- Capturador de lazo (facilitan la captura de vertebrados medianos y grandes).
- Pares de guantes de carnaza (evitan el maltrato de los organismos y accidentes durante la manipulación).
- Bolsas de manta de diferentes medidas (ideal para mantener en cautiverio por periodos cortos de tiempo a la fauna capturada principalmente reptiles).
- Cajas de bolsas ziplock de cada medida (ideales para mantener por periodos cortos de tiempo a los anfibios).
- Cajas de transporte de mascotas de diferentes medidas (permiten el transporte seguro de vertebrados medianos y grandes hasta la zona de liberación).
- Paquetes de bolsas negras grandes.

Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

Las consideraciones que se tomarán en cuenta para la captura, son las siguientes:

- Para todos los grupos de animales, tanto reptiles, aves, mamíferos grandes y medianos e insectos, se requiere que se encienda la maquinaria 20 minutos antes de hacerla avanzar (que es lo que se llevan los trabajadores en calentar la maquinaria) y evitar que los trabajadores estén cerca y/o desplazándose en la zona para que no les corten el paso a los organismos, esto les dará tiempo suficiente para retirarse de la zona.
- Para el caso particular de mamíferos pequeños, se deben utilizar trampas Sherman y colectarlas para removerlas, debido a que difícilmente se alejan de su madriguera aun cuando no tengan crías. En el derecho de vía se deberá supervisar que las madrigueras no tengan crías, pues aun con ruido, movimiento y gente estas especies son difíciles de ahuyentar.
- Para el traslado de mamíferos medianos se pueden emplear trampas Tomahawk de diferentes tamaños, las cuales deberán ser cebadas con plátano, atún o carne. Una vez capturados los individuos de fauna cercanos o en el área de influencia del proyecto, serán liberados en zonas que presenten las mismas características fuera del área de construcción.
- Todas las trampas deberán revisarse cada tres horas para evitar la deshidratación y alteración de aquellos animales que sean capturados y que puedan sufrir hipertermia, hipotermia y/o

ahogamiento. Las trampas de barrera y los transectos para la colocación de trampas Tomahawk se deberán disponer en forma paralela al eje del camino, las trampas deben colocarse con una separación de 300 m entre cada una.

- Las serpientes también son especies difíciles de remover, pero a pesar de lo que se cree, no son difíciles de manejar, a las serpientes se les debe de colectar de manera directa (con las manos, o con ayuda de un bastón y pinzas herpetológicas). Pero no se les debe de trapear, ya que estas técnicas son demasiado agresivas para ellas y usualmente se les lastima demasiado, produciendo un rescate ineficiente.
- Se realizarán caminatas por cada una de las áreas delimitadas para el desarrollo del proyecto, haciendo búsqueda intensiva de animales en el sustrato, en la base y entre los arbustos, debajo de rocas o hendiduras de las rocas.
- Al detectar al individuo se procederá a inmovilizarlo de la base de la cabeza, en el caso de las serpientes se utilizará un gancho herpetológico.
- Una vez sujeta se depositará en un saco de manta gruesa, cuidando de cerrar dicho saco a tiempo para evitar algún accidente.
- Cada individuo capturado, se trasladará individualmente en saco.
- En el caso de las lagartijas, se capturan en una caña de pescar en cuyo extremo presentarán un nudo corredizo que se introducirá en el cuello o en una extremidad del animal.
- Una vez puestos en los sacos los organismos capturados, se evitará que queden expuestos al sol para evitar la deshidratación.
- En el caso de los mamíferos se considera que las especies adultas se moverán por ellos mismos, y en el caso de las crías se rescatarán con guantes y se colocarán en cajas con ventilación.
- Los nidos que se encuentren en el área del proyecto y que tengan huevos o aves pequeñas se removerán de los árboles y se colocaran en los árboles más próximos pero que no se afecten con el proyecto.

Herpetofauna.

La herpetofauna se refiere a los anfibios y reptiles, los cuales en esta sección se separarán en: ranas y sapos, serpientes y lagartijas; con la finalidad de describir de manera específica la técnica de rescate más adecuada para cada grupo. Los reptiles como lagartijas y serpientes serán capturados con la mano desnuda mediante la habilidad y destreza del personal. Las especies de reptiles capturadas serán trasladadas en contenedores de plástico con una tapa con pequeños hoyos que permitirán el paso del aire para evitar que el individuo muera asfixiado. En la imagen 7 se observa un ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda y en la imagen 8 se observa la utilización de técnicas de captura de reptiles.



Imagen 7. Ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda.



Imagen 8. Utilización de técnicas de captura de reptiles. a) Captura manual, b) Técnica de la liga gruesa y c) técnica de laceo.

Ranas y sapos (anfibios).

Para la captura de los anfibios se procederá a capturarlos por medio de una red de cuchara, esto con el fin de manipular con mayor facilidad a los ejemplares que lleguen a quedar atrapados durante los trabajos de la obra. Los animales capturados se colocarán en bolsas de manta húmeda para transportarlos al área donde serán reubicados. Antes de reubicar a los anfibios rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En el caso de los reptiles se usarán puentes (truncos de madera colocados de la base de la cepa, hasta la base del suelo), pinzas y ganchos herpetológicos para rescatar a los ejemplares que pudieran quedar atrapados en las obras de preparación del sitio. Antes de reubicar a los individuos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.



Imagen 9. Ejemplo de a) la utilización de guantes desechables para la manipulación de anfibios y b) la utilización de red de acuario para la captura de anfibios.

Ornitofauna.

En lo que se refiere a las aves, si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, no sea abandonado por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar el registro fotográfico.

Mastofauna.

En el caso de los mamíferos, los animales que pudieran quedar atrapados durante las diferentes actividades del proyecto se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, *et al.*, 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos). Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico (Ávila-Adame, 2004).



Imagen 10. Trampa tipo Tomahawk con cebo en su interior (sardinias).



Imagen 11. Liberación de un mamífero.

La liberación de los animales capturados se realizará en áreas alejadas del movimiento de personal y maquinaria, la liberación debe hacerse en forma dispersa en las áreas circundantes al proyecto, procurando no acumular organismos en un solo sitio. Es recomendable que cada organismo sea depositado en un micro-hábitat similar en el que fue capturado (en la base de arbustos, sobre o debajo de rocas, sobre suelo arenoso, etc., que por este hecho brinde mayor grado de refugio y alimento) y en igual horario a cuando fue capturado. Los criterios utilizados para elección del sitio de liberación de la fauna silvestre capturada serán:

- Cercanía al hábitat natural de los ejemplares.
- Mismas o similares condiciones de calidad de hábitat.
- Área relativamente distante de la zona actividades.

Sitos de reubicación.

Los sitios que se seleccionen para la reubicación de la fauna silvestre tienen que cumplir con ciertas características que permitirán la sobrevivencia de las especies. Estos sitios deben tener las condiciones similares a su hábitat original; son zonas de bosque de encino en las cuales la degradación es nula.

Seguimiento (periodicidad).

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice con forme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal-poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o

madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos, y en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat, además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

En la tabla VI.23 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Programa.

Tabla VI.23. Seguimiento de las acciones de Protección de Fauna.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

PROTECCIÓN DE ESPECIES DE VIDA SILVESTRE.

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de flora y fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice con forme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal-poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico-ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos y, en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat, además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

Con la finalidad de conocer el comportamiento de la plantación y verificar el porcentaje de sobrevivencia de los árboles plantados, se realizarán dos conteos cada seis meses, una vez ejecutada la reforestación, utilizando un muestreo aleatorio simple, en el que se realizaron estimaciones de una proporción poblacional de los sitios reforestados, utilizando la media poblacional de los árboles vivos encontrados del total de árboles muestreados.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a lo anterior y se entregarán reportes semestrales.

Estimación de la Sobrevivencia.

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n ai}{\sum_{i=1}^n mi} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m .

p = proporción estimada de árboles vivos.

ai = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i .

mi = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i .

Evaluación del Estado Sanitario.

Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o a .

ps = proporción estimada de árboles sanos.

Si = número de árboles sanos en el sitio de muestreo i .

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i .

Estimación del Vigor de la Plantación.

Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n vi}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable v o a .

pv = proporción estimada de árboles vigorosos.

vi = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i .

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i .

ACCIONES DE REFORESTACIÓN PARA COMPENSAR LA PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL.

La degradación es un proceso que origina la pérdida y/o empobrecimiento del suelo para producir almacenar y proveer nutrimentos a los productores primarios (biomasa) y, por tanto, para sustentar la vida animal incluyendo la humana. Sus causas son variadas, pero pueden ser resumidas en dos grandes vertientes: la primera por las variaciones climáticas y naturales y la segunda son las ocasionadas por el hombre.

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente.

Sin embargo, en México el suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que se ha desperdiciado con el paso del tiempo y cuya pérdida, de continuar a esa velocidad, pone en peligro la viabilidad de la República Mexicana. La falta de atención y regulación de su uso se refleja en altos niveles de degradación y las repercusiones sociales, económicas y ambientales, aunque graves, no han sido valoradas en su totalidad.

Se deberá elegir un área de reforestación siguiendo los siguientes criterios:

- 1) Es un sitio que se encuentra desmontado por lo cual no hay especies que puedan ser competencia por luz u otros recursos para las especies a reforestar.
- 2) El sitio que tiene las mismas condiciones climáticas de las zonas de afectación y sostenía el mismo tipo de vegetación por lo que se asume que la reforestación con especies nativas de esta zona tendrá un mayor éxito.
- 3) La zona reforestada servirá como zona de recarga de acuíferos y secuestro de carbono y la cobertura vegetal evitará la erosión.
- 4) Con estas acciones se pretende crear una cultura de conservación del ambiente.

Como medida de compensación por la pérdida de **420 individuos** de Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Mediana Perennifolia en buen estado de conservación en **3.29 hectáreas** de vegetación forestal se realizarán acciones de reforestación en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10.

Para ejecutar los trabajos de reforestación, básicamente se utilizarán los ejemplares nativos. Las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

Objetivos.

Proponer las acciones de reforestación con especies nativas plantando en una proporción de 10:1 y plantarlas cerca de las áreas que resultaron afectadas por la construcción del proyecto carretero, al mismo tiempo, cumplir con las medidas de mitigación propuestas en dicho documento.

Adquisición de planta.

Después de la preparación del terreno, para realizar la reforestación en el proyecto se realiza la compra de planta la cual debe tener buenas cualidades para asegurar la sobrevivencia en campo.

Época de Reforestación.

Es de vital importancia que la reforestación se realice dentro de los dos primeros tercios del periodo óptimo de lluvias, con el fin de que el suelo tenga la humedad requerida para que se establezca la plantación y con ello obtener una buena sobrevivencia.

No se debe plantar al final de la temporada de lluvias, ya que, si bien puede haber un buen prendimiento, el arraigo de las plantas en el sitio de plantación no será lo suficiente para soportar el periodo de estiaje y la sobrevivencia de la planta puede afectarse.

Arreglos de plantación.

Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del crecimiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que, en sus etapas juveniles, la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

Tres bolillo o triángulo equilátero. Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 %, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel; con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

El número considerado de individuos que se propones para reforestar será a una densidad máxima de 825 plantas y mínima de 625 plantas por hectárea.

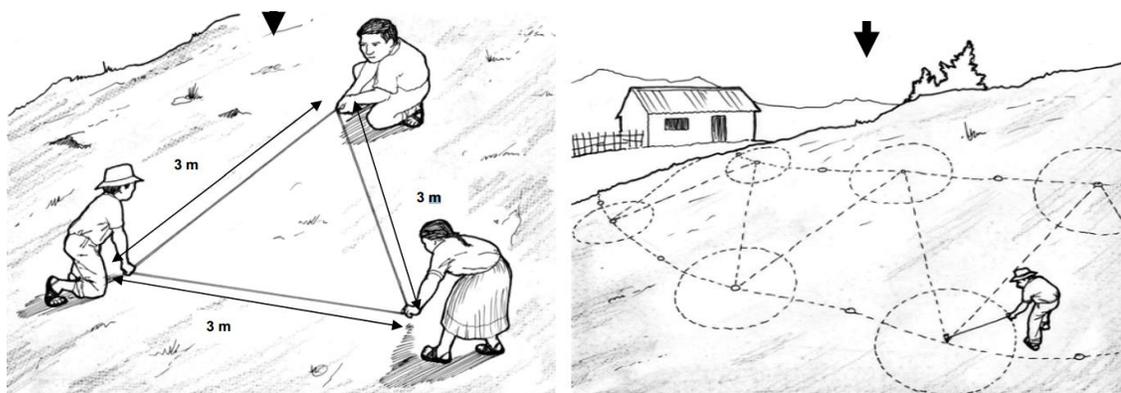


Imagen 12. Diseño de plantación en tresbolillo.

Establecimiento de la reforestación.

Previo a la plantación, si es planta producida en bolsa se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria (cuando se observa que la raíz ha sobrepasado el plástico de la bosa), recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se realiza la poda de raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.

La planta debe quedar plantada en la cepa con la base del tallo a ras del suelo, ni por encima ni por debajo.

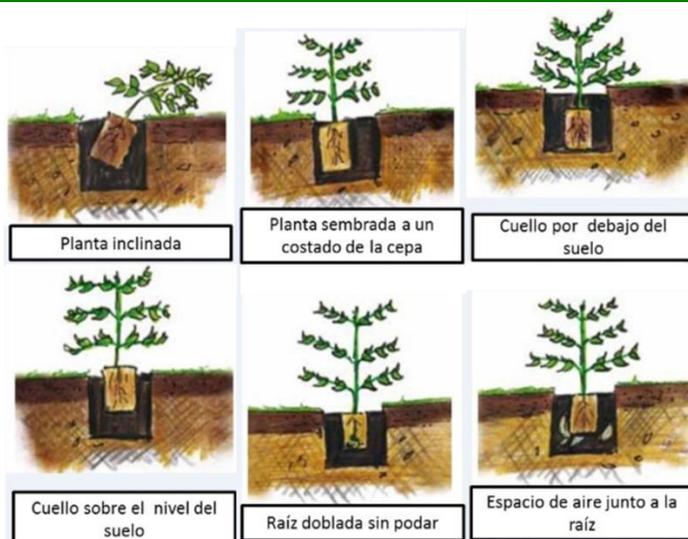


Imagen 13. Trasplante. a) Forma de colocar la planta en el hoyo; b) rellenado del hoyo; y c) apisonamiento de la tierra.

Actividades de manejo que deben darse a las plantas que serán manipuladas.

- Las plantas deberán ser extraídas y trasladadas en horas de bajo calor.
- Las plantas deben ser manipuladas con guantes de carnaza y envueltas en periódico en el caso de ejemplares menores a 30 cm y en cartón corrugado para las mayores a 30 cm, para evitar que se “dañen” entre sí.
- Las plantas deberán ser sembradas en una mezcla en partes proporcionales de arena delgada-suelo nativo-agrolita-tierra negra.
- Las bolsas de siembra deberán contener en su fondo agujeros de drenaje y una capa de periódico que evite la fuga de sustrato, sobre de este deberá anexarse una capa de arena gruesa de 2 cm para favorecer el drenaje.

Tipo de cepa. Cepa común: consiste en hacer una apertura en el suelo de forma cúbica o cilíndrica. Este tipo de cepa se emplea para planta producida en bolsa de polietileno, aunque puede usarse para planta en contenedores. Las dimensiones de la cepa dependen del tamaño del cepellón, puede ser de forma cúbica o cilíndrica, la tierra deberá cubrir totalmente el cepellón (raíz), y la parte aérea (tallo-follaje) deberá quedar libre. La planta se debe colorarse en forma vertical.

- Para planta producida en bolsa de polietileno o charola las dimensiones de la cepa son 20 centímetros de ancho x 20 centímetros de largo x 30 centímetros de profundidad.
- Conforme se le va dando forma a las paredes de la cepa se depositará un lado de la cepa la tierra de la primera mitad (es la tierra más fértil) y en el otro lado, la tierra de la otra mitad al otro lado.

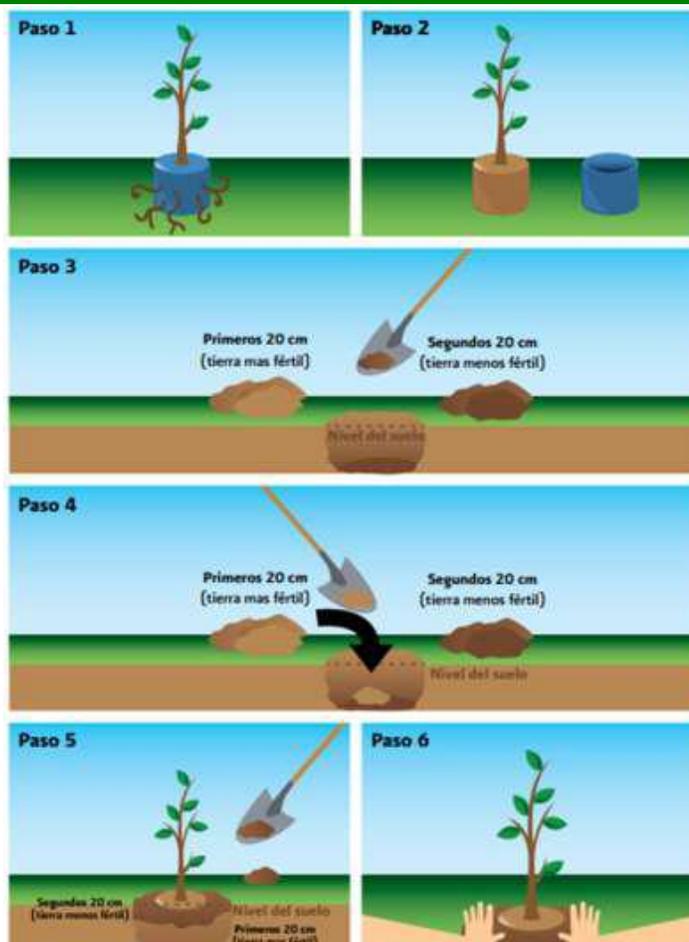


Imagen 14. Técnica de plantación de cepa común.

Cuidados post plantación.

Es recomendable que después de realizar la plantación, se realicen actividades de apoyo para reducir el estrés post plantación, debido a que las raíces están en proceso de arraigarse al suelo del sitio. Estas actividades pueden ser:

Control de plagas y enfermedades: La prevención del incremento de insectos plaga, su combate y control, son parte fundamental para obtener éxito en las plantaciones; desde la producción de plantas en vivero, hasta la cosecha, incluyendo la silvicultura de la plantación, mediante la cual se favorece el incremento constante de vigor de la población forestal en desarrollo y por lo tanto su resistencia y fortaleza.

Es por ello, que es de suma importancia hacer una selección correcta de las especies adecuadas y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el campo.

Las especies que se desarrollan fuera de su hábitat natural, crecen en condiciones de estrés y por lo tanto, usualmente son más susceptibles a los insectos plaga y las enfermedades, recuperándose más lentamente del daño.

Algunas acciones preventivas propuestas a aplicar para mantener un buen estado fitosanitario de las plantaciones son las siguientes:

- Se realizarán recorridos de inspección (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).

- Se realizarán recorridos periódicos al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
- Se procederá inmediatamente a la limpieza del área afectada, si es necesario se sustituirá la plántula infectada por otra sana.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.



Imagen 15. A. Etiquetas, B. Marcado de individuos, C. Georreferenciación y D. Toma de datos

Reposición de fallas.

Para el punto específico de la supervivencia, se realizarán revisiones de todas las líneas de plantación sobre las cuales se contarán las fallas existentes para sustituir las plantas muertas o dañadas. Las revisiones se harán de manera práctica, después de 30 días posteriores a la plantación y lo más pronto posible para evitar que las nuevas plantas se encuentren en desventaja con las ya establecidas, se prevé que para este programa de rescate y reubicación exista una mortandad de 20% como máximo, que es el porcentaje de plantas a reponer.

Mantenimiento de las plantaciones.

Se recomienda limpieza de maleza al menos dos veces al año, durante dos años, para evitar así la pérdida de la plantación. Se debe procurar que las áreas reforestadas estén siempre limpias de plantas extrañas a las que se colocaron y no se establezca una competencia por las materias nutritivas, al menos durante los primeros dos meses de establecida la reubicación. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroje para guardar humedad.

Riego de auxilio: preferentemente se realiza muy temprano por la mañana o atardeciendo, dependiendo de la distancia hasta el punto más cercano de abastecimiento de agua, se puede realizar:

- Con el uso de motobomba y mangueras: cuando se cuenta con un afluente o cuerpo de agua cercano al predio a restaurar.
- Tipo manual con el uso de tambos, cubetas y regaderas de jardinería; para trasportar los recipientes se utiliza un remolque tirado por tracción mecánica o animal.

Colocación de tutores: para aquellas especies que son muy susceptibles a sufrir estrés mientras se adaptan al sitio, puede colocarse tutores individuales de madera o metal para que mantengan la vertical y con ello evitar el desgaje del tallo y ramas u otros daños que podrían ocasionar la incidencia de plagas y/o enfermedades.

Una vez realizadas las actividades de restauración en el predio es importante realizar recorridos de supervisión por el predio de forma periódica con el fin de tomar acción por eventualidades que se pudieran presentar tales como introducción de ganado, incendios, plagas, enfermedades, entre otros. Lo anterior con el fin de tomar acciones inmediatas.

Seguimiento (periodicidad).

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados y reforestados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico-ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

En la tabla VI.24 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

Tabla VI.24. Seguimiento de las acciones de reforestación.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

ACCIONES DE RESTAURACIÓN EN ZONAS AFECTADAS POR LA CONSTRUCCIÓN.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Especies para la reforestación.

De acuerdo a los índices de diversidad obtenidos, específicamente al índice de valor de importancia, se propone reproducir las especies de flora que presentaron mayores índices del valor de importancia en el área del proyecto por lo que se producirán y reforestará con esas especies. Estas especies son importantes desde el punto de vista biológico como hábitat para fauna, alimento de animales, estética del paisaje, mejoramiento de las condiciones microclimáticas del lugar y pueden ayudar a mitigar el ruido que generará la viabilidad cuando se encuentre el libramiento en operación.

Por otro lado, las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

Limpieza del sitio.

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones temporales se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente y la comunidad del área de influencia puntual. Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, residuos de construcción, cables, entre otros, serán recolectados en su totalidad. El material que pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno encargado del proceso para su posterior aprovechamiento.

Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado para el aprovechamiento y/o disposición en celda de seguridad. El generador deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión.

Se deberá informar y tener control de la disposición de los residuos producidos y que éstos sean trasladados a lugares autorizados por la autoridad ambiental y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales.

Seguimiento.

Con el fin de corroborar la efectividad de las medidas adoptadas, en particular las referidas a la restauración de zonas afectadas por la construcción (se considera la reforestación donde sea factible y la limpieza), se realizará el seguimiento y monitoreo del plan.

El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral.

Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas, se conformará un equipo de profesionales integrado por un Ingeniero forestal, un ingeniero civil y un biólogo con amplia experiencia en la ejecución de planes de manejo ambiental para que realicen el seguimiento final del cierre de las obras, así como de los sitios de instalaciones provisionales.

Estas personas pueden ser algunos de los profesionales que han participado en otros proyectos de monitoreo ambiental, quienes realizarán los registros fotográficos y diseñarán estrategias necesarias para verificar y certificar las condiciones finales del proceso a las acciones descritas anteriormente.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Prevenir la contaminación ambiental por:
 - ✚ Emisiones de polvo.
 - ✚ Emisiones de gases producto de la combustión.
 - ✚ Control de olores.

El movimiento de equipo y maquinaria producirán Impactos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación.

Metodología.

- a) Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental en la materia.

Los equipos, máquinas y vehículos deberán contar con óptimas condiciones de operación. Utilizar maquinaria con edades menores de 5 años. La operación de vehículos y camiones deberá

sujetarse a lineamientos establecidos por la normatividad competente en lo referente a emisiones de CO₂, NOx e hidrocarburos.

b) Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.

Asimismo, el transporte de tierras en vehículos deberá considerar el uso de camiones cubiertos con lonas para evitar el derrame de material por los caminos.

c) Mantener los caminos de acceso y terracerías húmedos, por lo que deben implementarse riegos constantes sobre la superficie de construcción.

Seguimiento.

El calendario de muestreo se observa en la tabla VI.25.

Tabla VI.25. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS, DOMÉSTICOS Y PELIGROSOS.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Cumplir con los términos y condicionantes de la autorización ambiental obtenida.
- Realizar acciones de contención y remediación cuando ocurra algún derrame o vertimiento en el cuerpo de agua durante la construcción del proyecto.
- Cumplir con la Legislación Ambiental.
- Que el Proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales.
- Proteger y recuperar los valores del ecosistema local.
- Crear cultura ambiental en materia de cuidado del agua, suelo, aire.

Actividades de manejo integrado de residuos.

Instalación de contenedores.

Dentro del sitio del proyecto se instalarán contenedores en lugares estratégicos, particularmente donde haya mayor presencia de personal y estos serán distribuidos de la siguiente manera: un contenedor para depositar basura, y otro para botellas de plástico y latas de aluminio.

Durante la etapa de preparación y construcción los contenedores serán constantemente reubicados conforme avanzaban las actividades de construcción.

Generación y separación de residuos.

Se estima que en el proyecto todos los días los colaboradores van a generar residuos sólidos por el consumo de alimentos, la mayoría de estos serán botellas de plástico (PET), latas de aluminio, bolsas de plástico, botellas de vidrio y papeles.

La generación de estos residuos sólidos principalmente se da por el consumo de alimentos y bebidas, una vez que los colaboradores terminen de consumir sus alimentos, ellos serán los responsables de separar y depositar todos sus residuos dentro los contenedores instalados.

Diariamente los supervisores operativos comunicarán al personal en continuar separando sus residuos, además se les encargará siempre de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajen, con el fin de continuar fomentando las buenas prácticas de orden y limpieza.

Dentro del proyecto todos los días se generarán residuos como aceites y lubricantes, sus envases respectivos, así como de pinturas y material contaminado con esos productos, etc.

Todos los días supervisores de los equipos de trabajo solicitarán a los colaboradores no depositar residuos peligrosos en lugares o contenedores no autorizados, además se les notificará de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajaban.

Eliminación de residuos sólidos y líquidos.

Residuos sólidos no peligrosos.

Se refiere principalmente a residuos de comida, empaques desechables, papel, así como los desechos sólidos orgánicos. En la etapa de la preparación del sitio y construcción, este tipo de residuos serán depositados en tambos de basura distribuida en los sitios de mayor influencia de los trabajadores. Los residuos serán embolsados y recolectados todos los días al finalizar la jornada laboral, y dispuestos en contenedores temporales con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como la madera, el plástico, el aluminio, el cartón, los metales entre otros, de manera que puedan ser entregados a empresas recicladoras, donadas a personas u organizaciones que se dediquen al acopio, o en su defecto hacer entrega de estos residuos al sistema municipal; en caso de no existir las alternativas anteriores para su rehusó.

Los residuos generados por las obras de construcción son principalmente rocas, suelo y residuos de materiales de construcción. Estos residuos serán dispuestos temporalmente a un lado del camino, en el límite de la vialidad en construcción, sitio en el cual serán recogidos para ser depositados en un área cercana destinada para ello.

Residuos peligrosos.

Los desechos resultantes del funcionamiento de la maquinaria como estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible; botes vacíos de aceite, grasas, combustibles, solventes y pintura; piezas inservibles de la maquinaria y demás, se deberán colocar en contenedores con tapa y conservarlos para posteriormente hacer entrega de ello mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, transporte y/o disposición de residuos peligrosos.

Es importante considerar además de los ya mencionados anteriormente, los residuos líquidos que a continuación se describen:

Residuos líquidos-orgánicos.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra, será necesario instalar los servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garantice que el agua residual cumpla con la normatividad vigente establecida por la SEMARNAT.

Seguimiento (periodicidad).

Se deberá vigilar el cumplimiento y desarrollo de las actividades indicadas para la contención y remediación en caso de que pudiera ocurrir el derrame accidental en el agua, de algún combustible o el vertimiento de material utilizado durante la construcción del proyecto.

En la tabla VI.26 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento de las acciones.

Tabla VI.26. Seguimiento de las acciones de Prevención de la contaminación ambiental y manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales. La vigilancia por parte del supervisor ambiental se recomienda realizarla diaria para evitar cualquier afectación o contaminación al cuerpo de agua y áreas adyacentes en las que se ubica el proyecto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU CASO VALORES PERMISIBLES Y UMBRALES DE ALARMA.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra** y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de **cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación**, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En las tablas VI.27 a la VI.39 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas (programa de vigilancia ambiental). Para ello se han descrito con suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a realizar sobre los elementos del medio natural, conforme al plan de actividades del proyecto. Indicando el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento y los resultados esperados con cada medida propuesta.

Tabla VI.27. Acciones de Respuesta a las medidas de Prevención y mitigación de impacto ambientales de las obras realizadas por la Modernización de la Camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención

Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.
Forma de realización	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión. Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales. El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM's correspondientes.
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.28. Acciones de respuesta en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
	Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	
Forma de realización	Únicamente llevar a cabo los trabajos en un horario diurno El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM's correspondientes. Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere.	
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.29. Acciones de respuesta en materia de suelo por modificación a la topografía.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
	Medidas	Tipo
	Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	
Forma de realización	Realizar cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables. Los taludes a realizar se deben apegar estrictamente a las especificaciones del diseño del proyecto.	
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio y construcción	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.30. Acciones de respuesta en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
	Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
	Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.	
Forma de realización	Cubrir las áreas destinadas a la restauración y taludes con material que resulte del despalme. El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona. Iniciar las actividades de preparación del sitio (excavación) en la temporada de secas para evitar el contacto de la maquinaria con el agua y el arrastre de partículas de suelo. Las obras de drenaje pluvial se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre.	
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.31. Acciones de respuesta en materia de suelo por riesgo potencial de contaminación del suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Control
	Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención

Medida		Tipo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.		Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.		Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.		Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.		Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.		Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.		Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.		Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Para la recarga de combustibles se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocar botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.32. Acciones de respuesta en materia de suelo por cambio de uso del suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Cambio de uso del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Terracería.	
Medida		Tipo
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.		Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	

Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitios y abandono
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.33. Acciones de respuesta en materia de agua superficial por terracería y realización de cortes y terraplenes.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.	Control
	En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.	Control
	Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Prevención
	Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	Prevención
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.	Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación de Residuos Peligrosos.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica para prevenir el arrastre de sedimentos y escurrimientos superficiales que pudieran provocar deslaves. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.34. Acciones de respuesta en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	Prevención
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Prevención
	Los Residuos Peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Prevención

Medida		Tipo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.		Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Para la recarga de combustibles se realizará en un área con piso firme y se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM's correspondientes.	
Encargado	Operador, Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.35. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental		Agua subterránea
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería y construcción de obra.	
		Medida
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces, con el fin de controlar los patrones naturales de drenaje y evitar la erosión hídrica Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto	

Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo
------------------------------	--

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.36. Medidas propuestas en materia de vegetación por reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Apertura del camino, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
	Como medida de compensación por la pérdida de 1,256 individuos en 3.047 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (5.08%), de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
	Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Realizar el rescate de flora con las mejores bases técnicas para asegurar la sobrevivencia de las especies rescatadas Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración. Llevar a cabo actividades de restauración ambiental, reforestando con especies nativas en una proporción de 10:1, con las técnicas adecuadas para asegurar la sobrevivencia de la plantación.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.37. Medidas propuestas en materia de fauna por disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación

Medida		Tipo
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.		Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.		Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.		Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.		Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.		Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.		Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.		Compensación
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	
Forma de realización	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo. Limitar aquellas acciones que modifiquen sensiblemente el hábitat fuera del área del proyecto y a través de pláticas de concientización al contratista y personal que laborará en el proyecto; prohibir la caza y/o molestia de ejemplares. En los sitios que a juicio del supervisor ambiental se consideren rutas de migración, principalmente en el cruce de los escurrimientos con el camino, se colocarán letreros alusivos al cuidado de la fauna. Capacitar personal en materia de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y realizar recorridos de una cuadrilla de dos personas, desde la orilla sobre la superficie de ampliación. En caso de detectar zonas de anidación próximas al sitio serán vigiladas permanentemente para evitar daños. Si se requiere la adecuación de pasos de fauna, se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre, la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna. Realizar el desmonte y despalme de manera programada por frentes de trabajo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.38. Medidas propuestas en materia de paisaje por deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.

Componente ambiental	Paisaje	
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.		Control

Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la cobra.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.39. Medidas propuestas en materia de población por generación de cambios demográficos en la población del SAR.

Componente ambiental	Población	
Impacto	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.	
Actividades que generan el impacto	Operación del camino.	
Medida		Tipo
Se promoverá la contratación de empleados locales.		Compensación
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.		Compensación
Efectos esperados	Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo, Listas de raya	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

CATALOGO DE CONCEPTOS DE TRABAJO.

Para las actividades de supervisión ambiental, se contará con la participación de un equipo de especialistas.

Para realizar todas las actividades propuestas en el presente programa, se deberá contar con la participación del siguiente personal capacitado:

- Biólogos.
- Ingenieros Forestales.
- Ayudantes o peones.

Este personal, realizarán las actividades propuestas en este programa bajo la supervisión del responsable ambiental del proyecto en la tabla VI.40 se muestra el costo por hora del personal. **Los costos estimados son a la fecha de elaborado el PVA.**

Tabla VI.40. Costo por hora del personal requerido.

Personal	Costo por hora (por persona)
Biólogo	\$ 500.00
Ingeniero forestal	\$ 500.00
Ayudante/peón	\$ 75.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.41 se desglosan los costos que se generarán para llevar a cabo las acciones propuestas.

Tabla VI.41. Costo de personal por actividad.

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
ACCIONES DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL (RECORRIDOS)				
Actividades de supervisión ambiental durante la preparación del sitio y construcción	1 biólogo	\$500.00	150	75,000.00
	1 Ingeniero Forestal	\$500.00	150	75,000.00
Subtotal			\$150,000.00	
CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA SILVESTRE				
Identificación de la vegetación y fauna silvestre	2 biólogos	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	50	\$30,000.00
Subtotal			\$130,000.00	

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
RESCATE DE EJEMPLARES DE FLORA Y FAUNA, AHUYENTAMIENTO DE FAUNA				
Identificación, clasificación, censo y rescate de los ejemplares.	2 biólogos	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	50	\$30,000.00
Subtotal				\$130,000.00
MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE FLORA				
Mantenimiento de los organismos en el sitio de acopio temporal.	2 biólogos	\$1,000.00	30	\$30,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	30	\$30,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	30	\$4,500.00
Subtotal				\$64,500.00
TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE FLORA				
Trasplante de los individuos en sitios seleccionados previamente	2 biólogos	\$1,000.00	10	\$10,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	10	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Subtotal				\$26,000.00
ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN				
Ubicación de área para llevar a cabo la reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	10	\$1,500.00
Obtención de planta para reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
Diseño de plantación y trazo	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	10	\$1,500.00
Acondicionamiento de área para reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Apertura de cepas	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	20	\$12,000.00
Plantación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	20	\$12,000.00
Protección de la plantación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	40	\$20,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	40	\$20,000.00
Mantenimiento de la reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Subtotal				\$129,000.00
Total				\$629,500.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.42 se muestran los gastos operativos requeridos.

Tabla VI.42. Gastos operativos requeridos.

Concepto	Costo unitario	Costo total (contempla todos los días de salidas, gastos para el total de personas y salidas a campo)
Transporte		
Gasolina	\$19.50/Litro*	\$45,300.00
Subtotal		\$45,300.00
Viáticos por persona		
Comida	\$450.00	\$135,000.00
Hospedaje	\$400.00	\$120,000.00
Subtotal		\$255,000.00
Total		\$300,300.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

*calculado el mes de diciembre de 2019, el costo puede variar.

Las actividades de rescate que incluirán la identificación, el censo, rescate, mantenimiento y trasplante de los ejemplares de flora y fauna serán realizadas por personal capacitado (biólogos e ingenieros forestales). Para realizar estas actividades el equipo a utilizar se muestra en la tabla VI.43.

Tabla VI.43. Material necesario para llevar a cabo las actividades propuestas.

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Geoposicionador (GPS)	1 pieza	\$4,500.00
Guías de campo para identificación de especies	1 pieza	\$800.00
Cordel de nylon de ½ pulgada	5 metros	\$300.00

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Hojas blancas de papel (para los formatos de campo)	6 paquetes c/500 hojas	\$350.00
Tóner (para impresora láser)	1 pieza	\$2,600.00
Lápices	100 piezas	\$230.00
Cámara fotográfica digital	2 piezas	\$6,000.00
Cintas distintivas, en colores fluorescentes (flaging tape)	20 piezas	\$523.00
Cintas métricas de 3 m	3 piezas	\$105.00
Guantes de carnaza	5 pares	\$350.00
Zapapico	8 piezas	\$1,690.00
Pala recta	8 piezas	\$1,480.00
Barreta de 1.5 m	2 piezas	\$680.00
Macetas de plástico	80 piezas	\$800.00
Bolsas de polietileno negras para vivero con fuelle, en diferentes tamaños	6 kilos	\$120.00
Bolsas de papel estraza en diferentes tamaños	6 kilos	\$300.00
Tierra de hoja cernida	½ Tonelada	\$2,500.00
Vermiculita	5 m3	\$2,147.00
Tierra negra	½ Tonelada	\$1,800.00
Tezontle fino	½ Tonelada	\$2,500.00
Carretilla	2 piezas	\$1,200.00
Machetes	3 piezas	\$210.00
Malla negra para vivero del 70% con refuerzo lateral	5 metros	\$4,500.00
Termómetro ambiental	1 pieza	\$325.00
Cubetas de plástico	4 piezas	\$120.00
Cisterna de 5000 litros con accesorios	1 pieza	\$10,000.00
Tinaco de 1100 litros con conexiones	1 pieza	\$1,000.00
Manguera	20 metros	\$150.00
Total		47,280.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES POR ETAPA DE PROYECTO Y MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN Y/O COMPENSACIÓN AMBIENTAL (DIAGRAMA DE GANTT).

El presente “Programa de Vigilancia Ambiental”, se realizará en diferentes fases: antes de las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras asociadas al Proyecto se llevará a cabo el reconocimiento de la vegetación, el censo de los ejemplares vegetales y el registro de los mismos. Sucesivamente se dará mantenimiento a la vegetación presente en los centros de acopio y finalmente, el trasplante, reubicación y registro de las especies reintroducidas se efectuará una vez que terminen las obras de construcción y se realicen las actividades de operación y mantenimiento de la obra.

Los informes del programa serán presentados a las instancias evaluadoras; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras; el primer informe será presentado un mes posterior al inicio de las actividades de preparación del sitio del Proyecto, y con una periodicidad anual durante 5 años a partir de la fecha de conclusión de la etapa de construcción, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del Proyecto. Así mismo, todos los informes se presentarán a la dependencia ambiental competente. En las tablas VI.44 y VI.45 se muestra el calendario de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla VI.44. Calendario General de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Actividad	Etapa del Proyecto		
	Antes y durante la preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Caracterización de la vegetación y fauna silvestre			
Identificación de especies			
Censo de ejemplares			
Ahuyentamiento y Rescate de ejemplares			
Registro de organismos			
Mantenimiento en el centro de acopio			
Trasplante definitivo en campo y registro de ejemplares			
Informe de actividades	Informes de acuerdo a la periodicidad solicitada.		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.45. Calendario de actividades anual del Programa de Vigilancia Ambiental.

Actividad	1er Año Meses												2º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora	X	X	X	X																				
Ahuyentamiento de fauna	X	X	X	X	X	X																		
Reubicación de especies	X	X	X	X	X	X	X	X																
Reforestación																		X	X					
Reposición de plantas muertas																		X	X					
Protección (cercado y brecha)								X	X	X														
Mantenimiento																		X	X					
Control de plagas y enfermedades		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación					X							X												X
Colocación de letreros											X												X	
Riegos de auxilio											X	X	X											X
Informes de seguimiento	X					X					X							X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	3er Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora												
Ahuyentamiento de fauna												
Reubicación de especies												
Reforestación												
Reposición de plantas muertas							X					
Protección (cercado y brecha)												
Mantenimiento							X					
Control de plagas y enfermedades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación						X						X
Colocación de letreros											X	
Riegos de auxilio	X	X										X
Informes de seguimiento						X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	4º Año Meses												5º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reposición de plantas muertas						X												X						
Protección (cercado y brecha) mantenimiento							X												X					
Control de plagas y enfermedades									X															X
Seguimiento y evaluación												X		X							X			
Colocación de letreros (mantenimiento)										X													X	
Riegos de auxilio	X	X									X	X	X											
Informes de seguimiento					X						X							X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

RESPONSABLE DE LAS ACCIONES.

Para verificar la eficacia de las medidas propuestas o la mitigación oportuna de los efectos ambientales, el Programa de Manejo Ambiental propone la creación de la Supervisión Ambiental como entidad operativa adscrita a la Supervisión de construcción, la cual velará por el cumplimiento de las medidas allí propuestas. **El contratista será responsable**, durante la ejecución de las obras, de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el contratista deberá enterarse de las condiciones del medio ambiente, en aspectos originados por la construcción de la obra y relacionados con la prevención de accidentes. La base para la planeación de las actividades requeridas para cumplir con estos objetivos está establecida en el presente Programa de Manejo Ambiental del proyecto.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra y ambiental**, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

CONCLUSIONES.

Con la ejecución de este programa de vigilancia ambiental, se espera que se mitiguen los impactos detectados desde la preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción. Los que darán cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, serán el promovente y el contratista mediante asistencia técnica que llevará a cabo la supervisión ambiental, para lograrlo se contará con la asesoría del prestador de servicios técnicos tratando de dar cumplimiento con cada una de las medidas propuestas, en caso de surgir algún impacto no considerado en el documento, el supervisor ambiental considerara que medida aplicar con el fin de mitigarlo y se invitará a las autoridades competentes a realizar visitas de inspección durante y al término de los trabajos.

VI.2 Seguimiento y Control (Monitoreo).

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia de obra y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000. Así mismo el Centro SCT Guerrero contratará supervisión y vigilancia de obra y ambiental independiente de la contratista encargada de la obra.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000 y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre.

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre.

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Continuar los pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Programa de Monitoreo.

Los objetivos del Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Objetivos.

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables.

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria de Bosque de Encino.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Unidades de medición.

Las unidades de medición se observan en las tablas VI.46, VI.47 y VI.48.

Tabla VI.46. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo.	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.47. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Unidad de medición
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Valores de sobrevivencia.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección.	Observación y registros a través de fotografías.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.	Tamaño de la población.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.48. Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Volúmenes de residuos recolectados al mes.
Presencia de plagas.	Presencia/ausencia.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.

El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizará a través de técnicas de observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Los datos se almacenarán en formato base y se aplicarán un análisis ANOVA.

Logística e infraestructura.

No se tiene definida.

Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo se observa en las tablas VI.49, VI.50, VI.51 y VI.52.

Tabla VI.49. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.50. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos dos veces al año durante los primeros 5 años de operación del camino.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.	Una vez al mes durante 2 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.51. Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal.	Una vez que entre en operación el camino se realizarán muestreos semestrales.
Reducción de erosión.	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por 5 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.52. Manejo y control de residuos sólidos, doméstico y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente.
Presencia de plagas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Responsables del muestreo.

Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.

Formatos de presentación de datos y resultados.

Formatos Word y Excel, así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

Costos aproximados.

No sea determinado.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Se aplicarán medidas correctivas así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

Procedimientos para el control de calidad.

A través de auditorías externas.

VIII.1. Formatos de Presentación.

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases:

La fase 1, correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este Proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

VIII.1.1. Planos de Localización.

Se presentan dentro de los anexos.

VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se construirá el camino, así como la vegetación existente en la zona.

Listado de Flora.

En la tabla VIII.1 se observa el listado de flora del Área de Influencia y SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla VIII.1. Listado de flora del Área de Influencia y SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	
<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	
<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto	
<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojite	
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	
<i>Lysiloma sp.</i>	Tepehuaje	
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco	
<i>Phoebe tampicensis</i>		
<i>Acacia coulteri</i>	Guajillo	
<i>Cedrela mexicana</i>	Cedro	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	
<i>Zuelania guidonia</i>	Anona de llano	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	
<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	
<i>Agave fourcroydes</i>	Henequén	
<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	
<i>Yucca periculosa</i>	Izote	
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	
<i>Heteropogon contortus</i>	Zacate colorado	
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajita velluda	
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	
<i>Zea mays</i>	Maíz	
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	
<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Listado de Fauna.

En la tabla VIII.2 se observa el listado de fauna del Área de Influencia y SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Tabla VIII.2. Listado de fauna del Área de Influencia y SAR del camino Chilpancingo-Amojileca-Omiltemi-Jaleaca de Catalán, tramo del km 45+000 al km 50+000.

Nombre común local	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	
Tejón	<i>Meles meles</i>	
Mapache	<i>Procyon sp.</i>	
Oso hormiguero	<i>Vermilingua sp.</i>	
Faisan	<i>Phasianus colchicus</i>	
Perico	<i>Agapornis sp.</i>	
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	
Palomita colilarga	<i>Columbina inca</i>	
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	
Tecolote	<i>Strigidae sp.</i>	
Lechuza	<i>Glaucidium sp.</i>	
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	
Urraca común	<i>Pica pica</i>	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	
Gallinita de monte	<i>Dendrortyx macroura</i>	A
Águila	<i>Aquila sp.</i>	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	
Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Mazacuata	<i>Boa imperator</i>	
Coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	A
Falsa coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	
Tortuga de río	<i>Podocnemis lewyana</i>	
Lagartija común	<i>Podarcis hispanica</i>	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

VIII.3 Glosario de Términos.

AMBIENTAL.

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Aéreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicoinfecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

TÉCNICO.

Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Ampliación en curva: Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bordillo: Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Calzada: Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

Capa de base (Base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto

Capa superficial (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concreto asfáltico.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cero: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

Contracuneta: Canal que se ubica arriba de la línea de cerros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

Corte y relleno: Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un “corte y relleno balanceado” se utiliza todo el material “cortado” para construir el “relleno”. En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Cuneta (Dren lateral): Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para coleccionar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo, pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

Lavadero: Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente (Gradiente): Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sobreelevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Subdrenaje (Dren subterráneo): Zanja enterrada rellena con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

Talud de corte (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

Talud del relleno (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

Terraplén (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

Terreno natural (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Transito diario promedio anual (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

Bibliografía.

- Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna. Diciembre 1987.
- Anuario Estadístico del Estado de Guerrero Edición 2017.
- Áreas Naturales Protegidas: <https://www.gob.mx/conanp>.
- Baev, P. V. y L. D. Penev. 1995. BIODIV: Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap, and Cluster Analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp.
- Camargo, J. A. 1995. On Measuring Species Evenness and Other Associated Parameters of Community Structure. Oikos, 74: 538-542.
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Edit. Madrid 1993.
- Cuadernillo Estadístico del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Edición 2009.
- Dajoz, R. Tratado de Ecología. 2002. Ed. Mundiprensa, México. 600 pp.
- David B. Bray, Leticia Merino Pérez y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1997 Norma Oficial Mexicana, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo Proveniente del Escape de Vehículos Automotores en Circulación que usan Diésel o Mezclas que Incluyan Diésel como Combustible.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores.

- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996 Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
- Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? Revista Ciencias, Num. Esp. 4, 48-55.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2020.
- Evaluación de Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.
- Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.
- Hill, M. O. 1997. An Evenness Statistic Based on the Abundance-Weighted Variance of Species Proportions. Oikos, 79: 413- 416
- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of México and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. Atlas Nacional del Medio Físico. 1981.
- INEGI. Cartas Temáticas a Varias Escalas. 1974 a 1997.
- INEGI. Estado de Guerrero /México.
- Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Imt/Sct. Publicación Técnica No. 133.
- Krebs, C. 1985. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Segunda edición. Editorial Harla. México. 753 pp.
- Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios Preliminares Acerca de la Fauna del Estado de Guerrero (Vertebrados Terrestres). Serie Técnico Científica.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. Barcelona. pp 200.
- Magurran, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd. Blackwell Publishing Company. Oxford, UK. 256 p.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179.
- Ordenamiento General del Territorio: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio>.
- Peet, R. K. 1974. The Measurement of Species Diversity. Annual Review of Ecology PEET, R. K. 1975. Relative Diversity Indices. Ecology, 56: 496-498. And Systematics, 5: 285-307.
- Pielou E.C., 1975. Ecological diversity. Wiley, New York, 165 p
- Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo de Chilpancingo de los Bravo 2015-2021.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.
- Plan Sectorial de Infraestructura 2019-2024.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Guerrero.
- Regiones Prioritarias de México, CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.
- Smith T.M., y Robert Leo Smith. 2001. Ecología. Ed. Addison-Wesley. Madrid. 629 pp.
- Smith, B. y J. B. Wilson. 1996. A Consumer's Guide to Evenness Indices. Oikos, 76: 70-82.