



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.

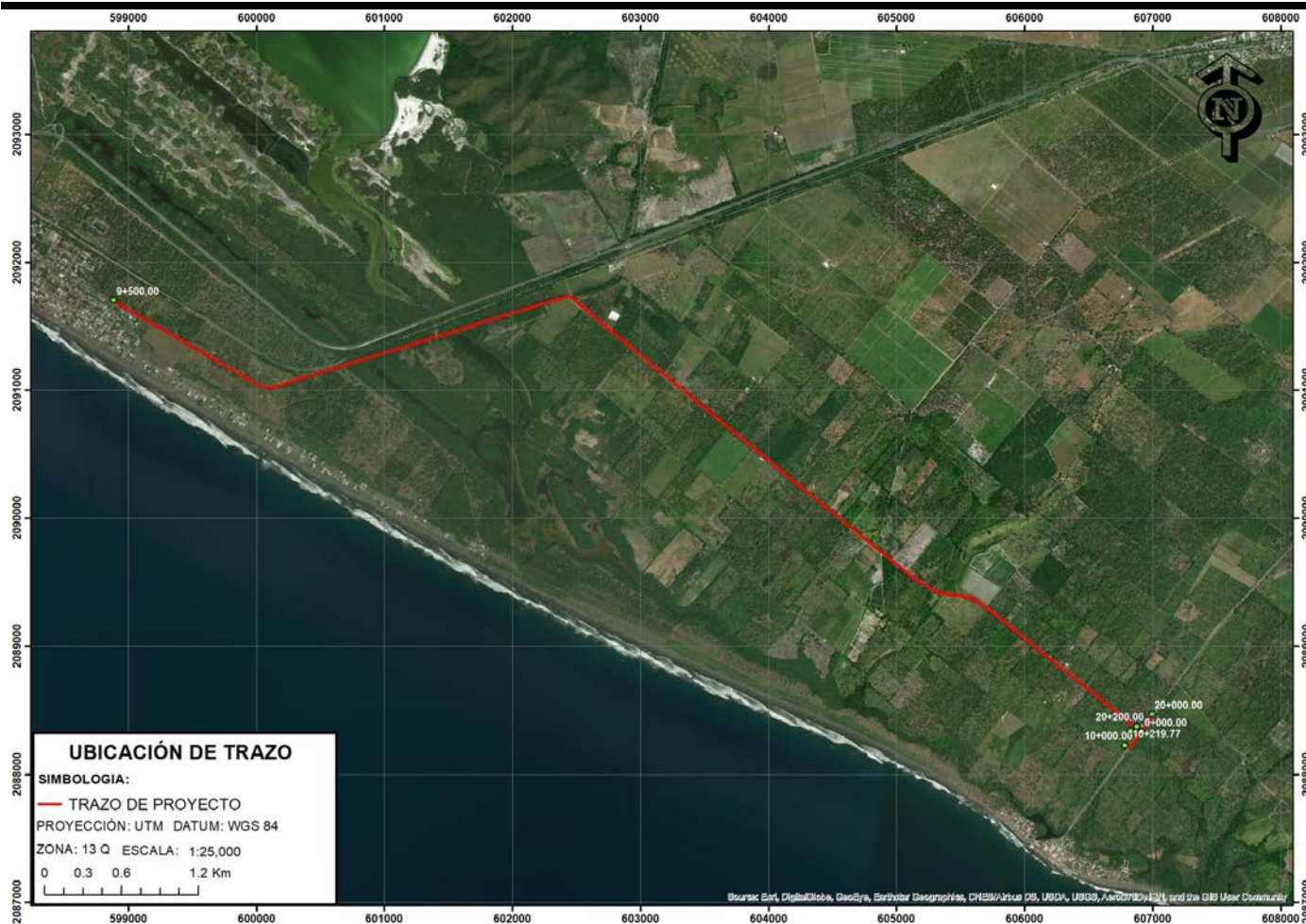
Modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima.

I.1.2 Ubicación del Proyecto.

El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se ubica en el Estado de Querétaro, en el Municipio de Jalpan de Serra, comunicará Municipio de Armería, así como a las localidades Cuyutlán y El Paraíso con una vialidad con las condiciones adecuadas, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa I.1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.





Mapa I.3. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en el Estado de Colima.

Las coordenadas UTM del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se observan en la tabla I.1.

Tabla I.1. Coordenadas UTM extremas del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000	606915.4974	2088330.499	5+000	602946.3094	2091312.01
0+500	606524.3383	2088642.021	5+500	602560.662	2091630.51
1+000	606132.862	2088953.796	6+000	602109.542	2091625.12
1+500	605741.8617	2089265.192	6+500	601632.209	2091476.296
2+000	605286.8957	2089436.601	7+000	601154.876	2091327.472
2+500	604883.8596	2089730.162	7+500	600678.1249	2091177.258
3+000	604494.3581	2090045.273	8+000	600200.8852	2091028.463
3+500	604105.5772	2090359.991	8+500	599746.2501	2091183.647
4+000	603719.1198	2090677.36	9+000	599314.1895	2091434.738
4+500	603332.6745	2090994.718	9+500	598883.8715	2091684.817

Datum es WGS 84, Zona 13.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se observan en la tabla I.2.

Tabla I.2. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000	606915.497	2088330.5	5+655	602437.579	2091724.71
1+653	605621.061	2089358.61	8+100	600102.128	2091006.74
1+950	605327.177	2089417.67	9+500	598883.871	2091684.82

Datun es WGS 84, Zona 13.

Dimensiones.

Las dimensiones del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 es de 9.5 km (del km 0+000 al km 9+500), la superficie de construcción será de 11.4 hectáreas y la superficie total del proyecto será de 38 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 Colima.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

SCT-850101-819.

I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.

[REDACTED]

I.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal.

Libramiento Ejército Mexicano Sur # 301, Colonia. Santa Amalia, Colima, Colima, México, C.P. 28048. Tel. 55-5482-4100 y 4200 ext. 46000 y 312-312-9176. E-mail: gmendibu@sct.gob.mx.

I.2.5. Datos Generales del responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**Nombre o Razón Social.**

[REDACTED]

Representante Legal.

Proyecciones Gomezga y Asociados, S.A. de C.V.

Calle del Rosal No. 2521. Colonia 3 de mayo. Tehuacán, Puebla C.P. 75765.

Tel. (238)-138-0170. E-mail. [REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

CYM-960212-HH5.

[REDACTED]

C.V.

Cedula Profesional.

[REDACTED]

Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

[REDACTED] a,

II.1 Información General del Proyecto.

El proyecto de modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán 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 Colima. El proyecto a que se refiere el presente estudio de impacto ambiental es la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán del km 0+000 al km 9+500, en Municipio de Armería, en el Estado de Colima, actualmente existe un camino de pavimento asfáltico, sin embargo este camino no cuenta con el ancho suficiente para el tránsito de vehículos que se espera transiten por dicha vialidad, por lo que ante la necesidad de brindar a las localidades de Cuyutlán y El Paraíso 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 su totalidad, lo cual representa una longitud de 9,500 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los usos de suelo y vegetación de: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido. Las superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente es la siguiente, una longitud de 9,500 m y una superficie de 57,872.61 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		
0+000	9+500	9,500.00	606915.4974	2088330.4985	598883.8715	2091684.8167	6.0

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

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)
Inicio	Fin		
0+000	9+500	9,500.00	57,872.61

La afectación de zonas a emplear por el camino representa una superficie de desmonte de 8-93-59 hectáreas para los 9.5 km, las cuales en su totalidad corresponden a áreas de potrero y cultivo, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 a modernizar.

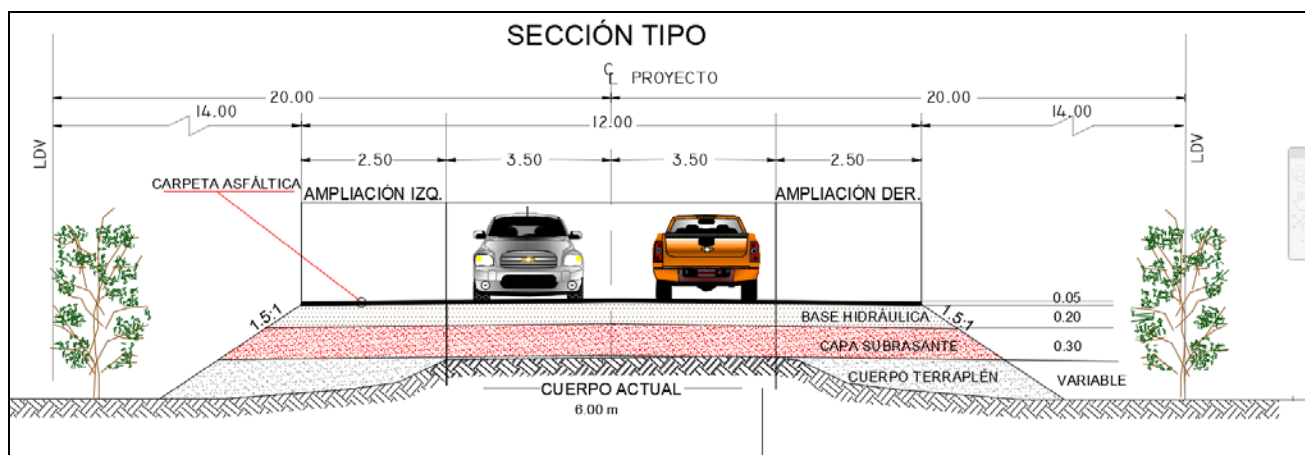


Imagen 1. Sección tipo.

El proyecto de modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán del km 0+000 al km 9+500 se desarrollara sobre el camino existente en su totalidad, con una longitud total de 9,500, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área de potrero y cultivos de 8.71 hectáreas (22.93%) para los 9.5 km, cabe señalar que no existe afectación en áreas de zona arbolada, en las áreas de desmonte se observan los usos de suelo y vegetación de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido. Esta misma información se observa y se detalla en el Mapa II.1 a II.5, y en las tablas II.3 a II.9.

Tabla II.3. Coordenadas polígono de desmonte km 0+000 al 6+380. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601751.9777	2091510.745	208	605719.3012	2089279.618	415	604956.6284	2089662.829
2	601761.4864	2091513.742	209	605737.0144	2089264.599	416	604940.9666	2089675.268
3	601784.1598	2091520.735	210	605757.4295	2089249.315	417	604925.1097	2089687.466
4	601806.783	2091527.971	211	605775.1777	2089235.455	418	604909.907	2089700.473
5	601832.345	2091535.802	212	605790.8233	2089222.89	419	604894.3333	2089713.022
6	601854.5284	2091542.728	213	605808.9009	2089208.542	420	604878.7846	2089725.601
7	601876.2844	2091549.528	214	605820.4335	2089199.443	421	604863.4687	2089738.468
8	601900.6571	2091557.233	215	605829.2378	2089192.461	422	604847.2785	2089750.254
9	601924.1128	2091564.541	216	605848.1022	2089177.63	423	604831.8368	2089762.966
10	601947.3419	2091571.878	217	605865.3116	2089164.007	424	604816.0932	2089775.304
11	601970.0332	2091579.014	218	605882.0505	2089150.567	425	604800.5509	2089787.891
12	601975.6456	2091580.912	219	605897.5876	2089138.134	426	604784.6815	2089800.074
13	601986.2053	2091584.281	220	605913.1685	2089125.762	427	604769.787	2089813.462
14	601991.0196	2091585.911	221	605931.0982	2089111.396	428	604753.622	2089825.28
15	602008.1366	2091590.932	222	605947.5121	2089098.35	429	604737.8909	2089837.633
16	602031.6524	2091598.552	223	605973.4133	2089077.709	430	604722.5121	2089850.423
17	602057.3685	2091606.33	224	605988.7162	2089065.354	431	604707.0138	2089863.064
18	602081.1812	2091613.746	225	606010.6663	2089048.226	432	604691.8489	2089876.118
19	602105.2103	2091621.189	226	606029.1697	2089033.459	433	604676.1493	2089888.511
20	602130.0346	2091628.973	227	606046.3534	2089019.715	434	604660.217	2089900.616
21	602154.51	2091636.662	228	606065.1886	2089004.804	435	604644.4797	2089912.962
22	602178.2184	2091644.018	229	606085.0788	2088989.073	436	604628.56	2089925.082
23	602200.9731	2091651.482	230	606102.3767	2088975.254	437	604597.5948	2089950.404
24	602224.3421	2091658.64	231	606122.6304	2088958.964	438	604582.304	2089963.303
25	602244.4125	2091665.205	232	606142.3384	2088943.362	439	604566.9441	2089976.115
26	602269.3428	2091672.737	233	606159.8777	2088929.423	440	604551.2319	2089988.492
27	602297.9715	2091681.769	234	606179.0408	2088914.078	441	604535.5764	2090000.94
28	602325.3683	2091690.274	235	606198.4581	2088898.638	442	604517.7421	2090015.119
29	602353.0381	2091699.105	236	606216.7143	2088884.09	443	604504.8251	2090026.526
30	602388.8323	2091710.248	237	606247.0259	2088869.903	444	604489.4714	2090039.346
31	602415.2148	2091718.227	238	606266.9886	2088854.079	445	604473.9291	2090051.933
32	602426.4852	2091721.343	239	606285.483	2088839.271	446	604458.4622	2090064.614
33	602431.2158	2091721.613	240	606304.585	2088824.075	447	604443.1652	2090077.504
34	602440.282	2091720.304	241	606320.3497	2088809.13	448	604427.5788	2090090.037
35	602448.9529	2091716.066	242	606340.4555	2088785.31	449	604411.288	2090101.699
36	602458.2882	2091711.823	243	606359.5671	2088770.042	450	604396.1859	2090114.83
37	602462.4645	2091708.911	244	606377.1983	2088756.028	451	604380.2599	2090126.943
38	602492.3481	2091684.587	245	606393.2125	2088743.351	452	604365.2208	2090140.152
39	602516.0528	2091665.033	246	606410.2882	2088729.741	453	604349.9048	2090153.019
40	602536.9915	2091647.797	247	606431.0932	2088713.111	454	604334.4065	2090165.661
41	602559.0434	2091629.399	248	606447.9068	2088699.532	455	604318.7195	2090178.069
42	602578.8986	2091613.138	249	606466.1114	2088685.035	456	604287.2701	2090202.792
43	602600.9503	2091594.844	250	606482.1052	2088672.36	457	604272.1806	2090215.939
44	602622.8628	2091576.783	251	606498.8854	2088659.199	458	604256.8332	2090228.767
45	602645.574	2091557.988	252	606502.5484	2088656.221	459	604241.0833	2090241.098
46	602666.2594	2091541.064	253	606507.9123	2088651.884	460	604225.9561	2090254.198
47	602688.9908	2091521.933	254	606524.5597	2088638.595	461	604209.6779	2090265.876
48	602710.2251	2091504.492	255	606542.193	2088624.486	462	604193.9405	2090278.222

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
49	602732.9418	2091485.733	256	606563.0185	2088608.045	463	604178.0271	2090290.35
50	602752.6535	2091469.466	257	606579.2096	2088594.918	464	604162.359	2090302.782
51	602774.6886	2091451.403	258	606595.2893	2088582.107	465	604146.8166	2090315.369
52	602794.7122	2091435.095	259	606614.9751	2088566.606	466	604131.1422	2090327.793
53	602814.7948	2091418.484	260	606650.5027	2088538.397	467	604115.581	2090340.357
54	602835.6645	2091401.096	261	606666.7981	2088525.361	468	604100.1508	2090353.184
55	602837.2082	2091399.872	262	606683.6947	2088511.836	469	604085.1011	2090366.371
56	602854.908	2091385.373	263	606700.7417	2088498.325	470	604069.2771	2090378.616
57	602875.9261	2091368.075	264	606720.483	2088482.696	471	604053.5102	2090390.931
58	602897.6858	2091350.303	265	606759.9357	2088451.019	472	604038.0416	2090403.608
59	602926.6617	2091326.116	266	606778.5378	2088436.327	473	604023.0363	2090416.85
60	602948.2486	2091308.275	267	606795.3101	2088422.944	474	604007.4471	2090429.381
61	602970.4788	2091290.178	268	606811.9886	2088409.633	475	603992.1562	2090442.275
62	602993.014	2091271.696	269	606829.4577	2088395.661	476	603976.9859	2090455.316
63	603015.2227	2091253.261	270	606846.9091	2088381.811	477	603961.8727	2090468.426
64	603036.7215	2091235.548	271	606863.7633	2088368.389	478	603946.0424	2090480.663
65	603056.3384	2091219.542	272	606881.1433	2088354.085	479	603930.7007	2090493.496
66	603073.9907	2091204.87	273	606892.252	2088345.462	480	603915.2194	2090506.158
67	603094.9856	2091187.664	274	606893.0443	2088344.914	481	603899.6937	2090518.766
68	603116.2638	2091170.02	275	606896.1977	2088342.215	482	603884.6821	2090532
69	603138.745	2091151.509	276	606899.726	2088338.831	483	603868.9406	2090544.345
70	603160.1988	2091133.835	277	606903.0635	2088333.532	484	603853.5227	2090557.085
71	603180.7495	2091116.827	278	606904.5946	2088330.09	485	603838.1113	2090569.832
72	603200.3203	2091100.759	279	606905.1032	2088326.863	486	603822.5538	2090582.401
73	603222.3909	2091082.763	280	606903.7861	2088321.138	487	603807.5358	2090595.628
74	603235.1044	2091072.254	281	606896.7104	2088310.287	488	603792.3846	2090608.692
75	603256.7974	2091054.389	282	606878.9364	2088282.895	489	603776.9604	2090621.424
76	603279.8777	2091035.036	283	606877.4295	2088279.385	490	603761.2189	2090633.769
77	603300.9989	2091017.778	284	606821.244	2088202.325	491	603746.093	2090646.864
78	603319.832	2091002.567	285	606831.3604	2088219.711	492	603730.5736	2090659.48
79	603338.0228	2090987.64	286	606842.1213	2088236.624	493	603715.1875	2090672.258
80	603357.7034	2090971.412	287	606852.6647	2088253.696	494	603699.7951	2090685.028
81	603376.0367	2090956.357	288	606861.5516	2088268.262	495	603684.0219	2090697.335
82	603395.4616	2090940.445	289	606863.3369	2088270.673	496	603668.4581	2090709.897
83	603414.2258	2090924.845	290	606875.2498	2088286.738	497	603653.2687	2090722.914
84	603432.8009	2090909.715	291	606887.2192	2088302.762	498	603637.3812	2090735.082
85	603447.5671	2090897.629	292	606893.1273	2088310.83	499	603622.0142	2090747.883
86	603462.3572	2090885.583	293	606895.3091	2088317.655	500	603605.949	2090759.835
87	603476.4622	2090873.959	294	606896.4607	2088323.599	501	603590.912	2090773.038
88	603495.4741	2090858.233	295	606892.5797	2088330.94	502	603575.1197	2090785.321
89	603510.3317	2090845.863	296	606888.9507	2088333.859	503	603559.4798	2090797.79
90	603531.2667	2090828.578	297	606875.667	2088344.694	504	603544.0683	2090810.537
91	603548.1424	2090814.634	298	606859.8605	2088356.95	505	603529.3422	2090824.119
92	603564.3309	2090801.245	299	606844.2906	2088369.504	506	603513.2707	2090836.063
93	603581.034	2090787.423	300	606829.6553	2088383.231	507	603497.58	2090848.47
94	603592.3771	2090778.052	301	606814.8953	2088396.801	508	603482.1939	2090861.248
95	603606.549	2090766.363	302	606800.6276	2088410.99	509	603467.2203	2090874.528
96	603622.1263	2090753.441	303	606785.7243	2088424.381	510	603451.9104	2090887.399
97	603640.6799	2090738.094	304	606769.8617	2088436.567	511	603436.0039	2090899.544
98	603657.0768	2090724.482	305	606754.5349	2088449.425	512	603420.5289	2090912.214
99	603675.6894	2090709.08	306	606733.2148	2088454.759	513	603405.1048	2090924.945
100	603692.7026	2090695.008	307	606722.1804	2088473.007	514	603389.5727	2090937.546
101	603709.9939	2090680.5	308	606706.8037	2088485.804	515	603374.1866	2090950.324
102	603725.4531	2090667.893	309	606692.3615	2088499.773	516	603358.7434	2090963.032
103	603742.4039	2090654.035	310	606676.3805	2088511.811	517	603343.4017	2090975.865
104	603757.6942	2090641.45	311	606660.8044	2088524.356	518	603327.7554	2090988.326
105	603769.4106	2090631.81	312	606645.191	2088536.855	519	603312.4011	2091001.143
106	603786.6127	2090617.63	313	606629.2474	2088548.94	520	603297.1419	2091014.075
107	603802.6355	2090604.414	314	606613.9018	2088561.775	521	603282.0224	2091027.178
108	603818.4388	2090591.538	315	606598.0143	2088573.93	522	603266.2809	2091039.523
109	603837.168	2090576.16	316	606582.6189	2088586.702	523	603250.6853	2091052.047
110	603853.1717	2090562.987	317	606566.8435	2088598.998	524	603235.1406	2091064.631
111	603868.221	2090550.662	318	606550.7067	2088610.84	525	603220.0845	2091077.811

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
112	603882.5169	2090539.068	319	606534.9874	2088623.206	526	603204.3303	2091090.141
113	603898.0037	2090526.4	320	606519.3303	2088635.65	527	603188.9188	2091102.889
114	603912.9571	2090514.126	321	606502.9942	2088647.241	528	603173.482	2091115.605
115	603930.8298	2090499.771	322	606486.9945	2088659.255	529	603157.9626	2091128.221
116	603959.6171	2090476.285	323	606472.8202	2088673.561	530	603142.5321	2091140.945
117	603971.5357	2090466.415	324	606457.375	2088686.271	531	603127.0952	2091153.661
118	603990.1707	2090451.243	325	606441.2569	2088698.137	532	603111.8107	2091166.563
119	604005.8917	2090438.592	326	606424.8647	2088709.658	533	603096.2469	2091179.124
120	604024.2108	2090423.66	327	606409.8992	2088722.97	534	603080.9116	2091191.964
121	604043.9039	2090407.81	328	606394.3543	2088735.555	535	603065.278	2091204.441
122	604063.7907	2090391.816	329	606378.6474	2088747.937	536	603049.7522	2091217.049
123	604084.7017	2090374.855	330	606363.0278	2088760.428	537	603034.3027	2091229.75
124	604101.7778	2090360.9	331	606347.3583	2088772.857	538	603018.8468	2091242.443
125	604118.6247	2090347.213	332	606331.8756	2088785.52	539	603003.3147	2091255.044
126	604137.1843	2090332.09	333	606316.717	2088798.59	540	602987.77	2091267.628
127	604156.3535	2090316.43	334	606300.5491	2088810.392	541	602967.4513	2091284.078
128	604173.9923	2090302.086	335	606284.5369	2088822.391	542	602956.8708	2091293.03
129	604192.579	2090287.053	336	606269.0606	2088835.062	543	602941.7445	2091305.876
130	604211.1486	2090271.655	337	606253.5717	2088847.717	544	602926.4414	2091319.004
131	604224.4677	2090261.176	338	606237.653	2088859.833	545	602911.1907	2091331.978
132	604230.3234	2090256.596	339	606222.1891	2088872.519	546	602895.5869	2091344.492
133	604246.6354	2090243.165	340	606206.7065	2088885.183	547	602880.2187	2091357.292
134	604251.9137	2090238.992	341	606191.2488	2088897.877	548	602864.5893	2091369.775
135	604271.5229	2090223.181	342	606175.76	2088910.532	549	602848.7116	2091381.958
136	604291.926	2090206.815	343	606159.916	2088922.742	550	602833.3562	2091394.773
137	604310.0716	2090192.134	344	606144.2154	2088935.131	551	602817.9243	2091407.495
138	604327.8706	2090177.652	345	606128.4774	2088947.474	552	602802.4159	2091420.125
139	604346.0767	2090163.017	346	606112.9449	2088960.074	553	602786.9395	2091432.793
140	604364.1481	2090148.411	347	606097.5246	2088972.816	554	602771.5076	2091445.515
141	604383.823	2090132.406	348	606082.1479	2088985.612	555	602756.0884	2091458.253
142	604402.5461	2090117.199	349	606066.0859	2088997.548	556	602740.5483	2091470.844
143	604421.2194	2090101.967	350	606050.4289	2089009.992	557	602725.0272	2091483.459
144	604440.3734	2090086.384	351	606035.3637	2089023.179	558	602709.5826	2091496.166
145	604472.8377	2090060.194	352	606019.6942	2089035.608	559	602694.3418	2091509.119
146	604487.6533	2090048.115	353	606003.464	2089047.332	560	602678.8908	2091521.818
147	604506.5837	2090032.556	354	605988.1184	2089060.168	561	602663.4143	2091534.487
148	604525.5955	2090016.967	355	605971.9069	2089071.916	562	602648.0588	2091547.302
149	604544.5089	2090001.616	356	605956.2436	2089084.352	563	602632.7862	2091560.217
150	604565.4191	2089984.756	357	605940.3685	2089096.522	564	602617.488	2091573.101
151	604584.5599	2089969.197	358	605925.2784	2089109.678	565	602601.9542	2091585.7
152	604603.3924	2089954.114	359	605909.3348	2089121.763	566	602586.4778	2091598.368
153	604617.3227	2089942.871	360	605892.6934	2089132.971	567	602576.3792	2091606.775
154	604635.0963	2089928.57	361	605878.1204	2089146.776	568	602570.8039	2091610.798
155	604653.5076	2089913.464	362	605862.4073	2089159.15	569	602554.6396	2091622.633
156	604668.0411	2089901.789	363	605847.0929	2089172.024	570	602538.1823	2091634.114
157	604687.7761	2089885.759	364	605831.5729	2089184.641	571	602521.8396	2091645.734
158	604706.1237	2089870.91	365	605815.9532	2089197.132	572	602513.5488	2091651.494
159	604715.4834	2089863.306	366	605799.6234	2089208.731	573	602505.8473	2091657.778
160	604735.5267	2089847.123	367	605783.6735	2089220.808	574	602490.8103	2091670.978
161	604755.8776	2089830.633	368	605768.9509	2089234.425	575	602475.4994	2091683.847
162	604775.0501	2089815.082	369	605753.2191	2089246.775	576	602465.4816	2091691.928
163	604789.9805	2089802.901	370	605737.6306	2089259.306	577	602459.9592	2091696.438
164	604808.242	2089788.229	371	605721.8926	2089271.648	578	602446.0667	2091707.78
165	604824.0135	2089775.488	372	605705.8991	2089283.67	579	602438.8729	2091710.427
166	604843.2569	2089759.902	373	605690.429	2089296.349	580	602434.7121	2091711.076
167	604861.2816	2089745.398	374	605675.2392	2089309.379	581	602432.3042	2091711.585
168	604875.067	2089734.256	375	605659.4762	2089321.691	582	602425.8417	2091711.912
169	605018.6537	2089618.424	376	605643.8196	2089333.948	583	602418.3117	2091710.069
170	605026.3871	2089612.093	377	605628.1776	2089345.785	584	602399.2152	2091704.126
171	605029.3847	2089609.339	378	605611.4552	2089355.483	585	602380.0978	2091698.25
172	605038.2173	2089602.556	379	605594.0843	2089363.624	586	602361.0251	2091692.23
173	605057.6913	2089586.326	380	605576.1731	2089370.475	587	602358.2434	2091691.342
174	605074.966	2089572.642	381	605557.4992	2089375.171	588	602341.5684	2091687.442

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
175	605092.8323	2089558.207	382	605538.2865	2089378.776	589	602322.0135	2091682.969
176	605113.046	2089542.33	383	605518.6194	2089381.446	590	602302.3068	2091678.983
177	605136.1851	2089525.463	384	605498.7572	2089383.8	591	602282.7876	2091674.395
178	605146.4449	2089518.787	385	605478.9455	2089386.551	592	602263.6821	2091668.481
179	605172.2759	2089502.728	386	605459.0953	2089388.995	593	602244.83	2091662.28
180	605193.199	2089490.219	387	605439.2413	2089391.408	594	602225.9954	2091655.539
181	605210.256	2089479.622	388	605419.3948	2089393.881	595	602206.8853	2091649.623
182	605232.4511	2089466.075	389	605399.2478	2089393.953	596	602187.8639	2091643.441
183	605255.2504	2089452.173	390	605379.4716	2089397.506	597	602168.9027	2091637.079
184	605297.3743	2089427.32	391	605359.2485	2089400.112	598	602150.0745	2091630.319
185	605322.3623	2089416.197	392	605339.1615	2089405.241	599	602130.9771	2091624.365
186	605357.8795	2089406.784	393	605319.4464	2089412.031	600	602112.0064	2091618.032
187	605383.3369	2089403.415	394	605300.4685	2089420.452	601	602093.8424	2091612.246
188	605397.5745	2089401.327	395	605282.9324	2089431.03	602	602073.6787	2091606.07
189	605409.7658	2089399.916	396	605265.546	2089441.225	603	602054.5554	2091600.212
190	605425.3147	2089397.944	397	605248.1337	2089451.084	604	602035.438	2091594.336
191	605439.5839	2089396.043	398	605231.09	2089461.55	605	602016.3415	2091588.393
192	605452.7732	2089394.419	399	605213.9998	2089471.939	606	601997.2389	2091582.469
193	605458.2252	2089393.621	400	605196.9096	2089482.327	607	601977.9847	2091577.031
194	605483.6897	2089390.653	401	605179.84	2089492.75	608	601958.8881	2091571.088
195	605485.7043	2089390.534	402	605162.7291	2089503.105	609	601939.7231	2091565.365
196	605511.092	2089387.31	403	605145.3913	2089513.472	610	601920.6623	2091559.307
197	605536.3727	2089383.942	404	605128.52	2089524.69	611	601901.5657	2091553.364
198	605558.4651	2089380.049	405	605111.8464	2089536.217	612	601882.4424	2091547.506
199	605577.2235	2089375.202	406	605095.7626	2089548.562	613	601863.5839	2091540.799
200	605594.2494	2089369.349	407	605080.4639	2089561.51	614	601844.5916	2091534.522
201	605607.5609	2089363.286	408	605064.8713	2089574.034	615	601825.4891	2091528.598
202	605623.9987	2089353.372	409	605048.9641	2089586.171	616	601806.4044	2091522.616
203	605632.9622	2089347.331	410	605033.3463	2089598.665	617	601786.9775	2091517.733
204	605648.8142	2089335.408	411	605017.7474	2089611.182	618	601767.5119	2091512.973
205	605669.4532	2089319.33	412	605003.0164	2089624.772	619	601752.6279	2091509.01
206	605685.8467	2089306.418	413	604987.6753	2089637.608			
207	605700.9902	2089294.347	414	604972.1141	2089650.171			

Área 36,135.70m² (3.61 Ha). Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla II.4. Coordenadas polígono de desmonte km 0+000 al 5+650. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	607010.8265	2088460.138	192	604034.5468	2090430.862	383	603713.2938	2090685.121
2	606997.4153	2088445.175	193	604018.7671	2090443.161	384	603728.6571	2090672.437
3	606984.3344	2088429.969	194	604003.0318	2090455.513	385	603745.5055	2090658.576
4	606971.1085	2088414.869	195	603987.3663	2090467.951	386	603761.0762	2090645.943
5	606960.0644	2088401.926	196	603971.9102	2090480.644	387	603772.8664	2090636.111
6	606958.2855	2088399.473	197	603955.8956	2090492.657	388	603789.8794	2090621.999
7	606946.4775	2088383.331	198	603940.9409	2090505.96	389	603806.0403	2090608.765
8	606934.4117	2088367.378	199	603925.4849	2090518.653	390	603821.6763	2090595.659
9	606928.5214	2088359.334	200	603909.5338	2090530.744	391	603840.1363	2090580.502
10	606923.2226	2088354.364	201	603894.2173	2090543.606	392	603856.2431	2090567.32
11	606916.6499	2088353.441	202	603878.812	2090556.361	393	603871.6649	2090554.869
12	606916.6499	2088353.441	203	603863.3306	2090569.023	394	603885.7053	2090543.126
13	606909.4499	2088354.138	204	603847.608	2090581.392	395	603901.1629	2090530.553
14	606904.1368	2088356.638	205	603832.2725	2090594.231	396	603916.1741	2090518.338
15	606892.2443	2088365.509	206	603816.956	2090607.094	397	603933.9644	2090503.822
16	606877.1914	2088378.711	207	603801.4365	2090619.71	398	603962.2376	2090480.725
17	606861.7086	2088391.374	208	603785.9677	2090632.387	399	603974.8011	2090470.616
18	606845.335	2088402.919	209	603770.1562	2090644.647	400	603993.0191	2090455.653
19	606828.4568	2088413.829	210	603754.3765	2090656.946	401	604008.7952	2090442.808
20	606811.1237	2088424.169	211	603747.2575	2090663.446	402	604027.2409	2090428.057
21	606794.5445	2088435.455	212	603739.5868	2090670.451	403	604046.9729	2090412.195
22	606779.2362	2088448.337	213	603731.8253	2090676.206	404	604066.7123	2090396.101
23	606763.9465	2088461.243	214	603723.5024	2090682.378	405	604087.6445	2090379.103

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
24	606750.7812	2088476.816	215	603708.3637	2090695.458	406	604104.755	2090365.159
25	606732.2147	2088485.607	216	603692.5332	2090707.695	407	604121.4695	2090351.564
26	606716.4516	2088497.918	217	603677.5214	2090720.928	408	604140.5291	2090336.239
27	606701.0311	2088510.659	218	603661.7543	2090733.243	409	604159.7252	2090320.699
28	606685.2929	2088523.001	219	603646.7235	2090746.453	410	604177.2829	2090306.49
29	606669.2308	2088534.937	220	603631.1785	2090759.038	411	604195.6271	2090291.579
30	606653.5175	2088547.31	221	603615.805	2090771.831	412	604214.4186	2090276.318
31	606637.8603	2088559.754	222	603599.7841	2090783.837	413	604228.0065	2090265.277
32	606622.8884	2088573.059	223	603585.0896	2090797.457	414	604233.4562	2090260.867
33	606607.605	2088585.972	224	603569.6906	2090810.219	415	604249.8692	2090247.835
34	606591.8045	2088598.236	225	603554.1457	2090822.804	416	604255.0995	2090243.475
35	606575.9853	2088610.477	226	603538.7785	2090835.605	417	604274.7533	2090227.667
36	606560.6084	2088623.273	227	603523.2589	2090848.221	418	604294.5605	2090211.569
37	606545.2752	2088636.123	228	603507.6569	2090860.736	419	604313.2246	2090196.38
38	606529.4622	2088648.372	229	603492.1183	2090873.328	420	604331.0457	2090181.897
39	606513.4374	2088660.354	230	603476.2434	2090885.511	421	604349.2721	2090167.006
40	606499.0324	2088674.37	231	603460.9968	2090898.459	422	604367.1823	2090152.427
41	606482.7024	2088685.97	232	603446.023	2090911.739	423	604387.1339	2090136.362
42	606466.2291	2088697.389	233	603430.6368	2090924.517	424	604405.5636	2090121.514
43	606450.3974	2088709.614	234	603415.0791	2090937.087	425	604424.3768	2090106.314
44	606435.0268	2088722.418	235	603399.5913	2090949.741	426	604443.5581	2090090.674
45	606419.706	2088735.284	236	603383.9766	2090962.241	427	604475.7559	2090064.756
46	606404.2232	2088747.947	237	603368.7427	2090975.204	428	604490.6456	2090052.481
47	606388.8215	2088760.712	238	603353.1152	2090987.688	429	604509.761	2090037.152
48	606375.5814	2088770.883	239	603337.4688	2091000.149	430	604528.8626	2090021.73
49	606359.338	2088783.283	240	603322.2856	2091013.174	431	604548.0198	2090006.251
50	606341.1521	2088797.167	241	603306.4487	2091025.404	432	604568.6564	2089989.441
51	606325.2519	2088809.306	242	603291.1704	2091038.313	433	604588.0569	2089973.744
52	606309.495	2088821.625	243	603275.892	2091051.222	434	604606.8766	2089958.503
53	606293.8129	2088834.038	244	603260.2836	2091063.73	435	604620.582	2089947.312
54	606278.0747	2088846.38	245	603244.9037	2091076.515	436	604638.5118	2089932.74
55	606262.8224	2088859.332	246	603229.2255	2091088.938	437	604656.5429	2089918.126
56	606246.9098	2088871.456	247	603214.182	2091102.133	438	604671.5028	2089906.408
57	606232.1372	2088885.01	248	603198.6053	2091114.679	439	604691.0858	2089890.293
58	606215.882	2088896.703	249	603183.054	2091127.256	440	604709.7631	2089875.344
59	606200.1002	2088908.991	250	603167.4647	2091139.787	441	604718.8522	2089867.813
60	606184.362	2088921.333	251	603152.0213	2091152.495	442	604738.6351	2089851.757
61	606168.9228	2088934.051	252	603136.4637	2091165.064	443	604759.163	2089835.056
62	606153.0787	2088946.26	253	603120.7601	2091177.456	444	604778.3746	2089819.689
63	606137.5025	2088958.806	254	603105.4627	2091190.342	445	604793.2351	2089807.746
64	606122.0696	2088971.532	255	603089.8734	2091202.873	446	604811.5677	2089792.983
65	606106.7114	2088984.351	256	603074.6267	2091215.82	447	604827.525	2089779.831
66	606091.0729	2088996.818	257	603059.2658	2091228.629	448	604846.518	2089764.43
67	606075.2163	2089009.012	258	603043.7273	2091241.222	449	604864.2323	2089750.249
68	606059.5404	2089021.433	259	603028.0491	2091253.644	450	604886.4418	2089747.318
69	606043.7274	2089033.681	260	603012.593	2091266.337	451	604878.7939	2089738.736
70	606027.9332	2089045.953	261	602997.4543	2091279.416	452	604900.1744	2089720.771
71	606012.5937	2089058.796	262	602981.9474	2091292.047	453	604912.2396	2089710.951
72	605996.8119	2089071.083	263	602966.5294	2091304.787	454	604931.1484	2089695.703
73	605981.6531	2089084.153	264	602951.0226	2091317.418	455	604946.7745	2089683.27
74	605965.6906	2089096.214	265	602935.4967	2091330.026	456	604966.6915	2089667.133
75	605949.9649	2089108.572	266	602919.9912	2091342.627	457	604986.4573	2089651.083
76	605934.37	2089121.094	267	602904.6547	2091355.465	458	605002.398	2089638.167
77	605918.8436	2089133.702	268	602889.2545	2091368.225	459	605022.1253	2089622.497
78	605903.1241	2089146.068	269	602874.0517	2091381.225	460	605023.2197	2089621.523
79	605887.6911	2089158.793	270	602858.8362	2091394.209	461	605029.9458	2089616.003
80	605871.8595	2089171.018	271	602842.9838	2091406.422	462	605030.3809	2089615.679
81	605856.1026	2089183.337	272	602828.195	2091419.923	463	605033.3162	2089613.12
82	605840.5015	2089195.851	273	602812.8648	2091432.769	464	605041.7229	2089606.453
83	605825	2089208.491	274	602797.2481	2091445.267	465	605061.1981	2089590.718
84	605809.3989	2089221.005	275	602781.6759	2091457.82	466	605078.2049	2089576.826
85	605793.6358	2089233.316	276	602766.2821	2091470.588	467	605096.5361	2089562.221
86	605778.0346	2089245.831	277	602750.9774	2091483.464	468	605116.7075	2089546.732

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
87	605762.1594	2089258.001	278	602735.1441	2091495.701	469	605139.2194	2089530.521
88	605746.5208	2089270.468	279	602720.2279	2091509.047	470	605150.0125	2089523.292
89	605730.7951	2089282.826	280	602704.6621	2091521.608	471	605175.7303	2089507.351
90	605715.2625	2089295.427	281	602689.2173	2091534.314	472	605196.9172	2089494.397
91	605699.6987	2089307.988	282	602673.7916	2091547.044	473	605213.2731	2089484.531
92	605683.9419	2089320.307	283	602658.3341	2091559.735	474	605235.7228	2089471.216
93	605668.2722	2089332.735	284	602642.9594	2091572.527	475	605258.6797	2089457.038
94	605653.2113	2089346.139	285	602627.6993	2091585.457	476	605299.911	2089432.952
95	605636.4893	2089357.884	286	602612.1908	2091598.087	477	605324.7686	2089422.067
96	605619.0096	2089369.015	287	602592.5294	2091612.35	478	605359.3777	2089412.477
97	605600.4249	2089378.443	288	602581.4795	2091623.716	479	605384.2949	2089408.721
98	605580.795	2089385.447	289	602567.455	2091638.142	480	605410.7718	2089405.536
99	605560.5978	2089390.184	290	602552.6152	2091651.581	481	605425.9411	2089403.194
100	605540.3947	2089393.304	291	602538.4505	2091665.837	482	605440.7161	2089401.529
101	605520.4029	2089395.806	292	602531.6369	2091673.373	483	605452.6245	2089400
102	605500.5534	2089398.249	293	602523.4579	2091679.091	484	605460.1437	2089399.277
103	605480.718	2089400.811	294	602507.8221	2091691.567	485	605484.6335	2089396.188
104	605460.8317	2089402.966	295	602484.0991	2091714.458	486	605486.5172	2089396.003
105	605441.0435	2089405.906	296	602481.8692	2091716.729	487	605511.4893	2089392.944
106	605421.1746	2089408.2	297	602480.8816	2091721.104	488	605537.2107	2089389.676
107	605401.6148	2089412.965	298	602481.0878	2091723.718	489	605559.2463	2089386.023
108	605381.5645	2089413.376	299	602482.3925	2091725.72	490	605578.766	2089381.154
109	605362.1193	2089416.428	300	602486.164	2091730.427	491	605596.646	2089375.45
110	605343.1518	2089420.453	301	602524.361	2091742.283	492	605610.7777	2089368.812
111	605324.8756	2089426.405	302	602546.6087	2091748.128	493	605626.2689	2089359.492
112	605307.1169	2089433.914	303	602562.1132	2091755.653	494	605636.7883	2089351.938
113	605290.0686	2089443.473	304	602617.2753	2091780.615	495	605651.9399	2089340.244
114	605272.5691	2089452.853	305	602617.1327	2091781.092	496	605672.8411	2089324.116
115	605255.7749	2089463.728	306	602598.3756	2091775.075	497	605689.4461	2089310.693
116	605238.4517	2089473.732	307	602577.3219	2091768.8	498	605704.9155	2089298.404
117	605221.2579	2089483.949	308	602548.028	2091759.662	499	605723.0582	2089283.998
118	605204.24	2089494.457	309	602520.3514	2091751.166	500	605741.4872	2089269.451
119	605187.191	2089504.914	310	602493.1758	2091742.735	501	605760.9069	2089254.035
120	605170.0851	2089515.277	311	602470.1974	2091735.623	502	605778.9611	2089239.592
121	605153.0534	2089525.406	312	602469.5216	2091735.073	503	605794.1429	2089227.35
122	605136.8053	2089536.652	313	602468.6965	2091734.51	504	605812.8943	2089212.432
123	605120.7838	2089548.204	314	602466.3377	2091730.947	505	605823.6395	2089203.828
124	605089.7878	2089573.03	315	602465.2809	2091726.68	506	605832.2005	2089197.142
125	605074.3019	2089585.687	316	602465.2972	2091724.772	507	605852.5506	2089180.678
126	605058.8664	2089598.406	317	602466.4161	2091717.376	508	605869.2223	2089167.633
127	605043.1792	2089610.815	318	602469.5289	2091711.448	509	605885.7825	2089154.667
128	605027.599	2089623.355	319	602495.5946	2091688.669	510	605901.5496	2089142.241
129	605011.6917	2089635.491	320	602519.1585	2091669.224	511	605916.9478	2089129.905
130	604996.1492	2089648.078	321	602540.2449	2091651.972	512	605935.0088	2089115.556
131	604980.6633	2089660.735	322	602562.5846	2091633.497	513	605951.1106	2089102.539
132	604965.2591	2089673.493	323	602582.089	2091617.365	514	605977.1143	2089081.996
133	604949.6034	2089685.94	324	602604.4334	2091599.141	515	605991.7952	2089070.252
134	604934.0735	2089698.542	325	602626.2361	2091581.048	516	606014.13	2089052.538
135	604918.8392	2089711.51	326	602649.1448	2091562.374	517	606032.5246	2089038.038
136	604902.9633	2089723.685	327	602669.7154	2091545.27	518	606049.9859	2089024.14
137	604887.3328	2089736.163	328	602692.1347	2091526.793	519	606068.233	2089009.472
138	604871.677	2089748.61	329	602713.8052	2091508.91	520	606088.1123	2088993.5
139	604856.1723	2089761.244	330	602736.1616	2091490.32	521	606106.4997	2088979.021
140	604840.743	2089773.97	331	602756.1383	2091474.008	522	606126.2906	2088963.124
141	604825.3326	2089786.721	332	602778.0807	2091456.03	523	606145.3627	2088947.654
142	604812.488	2089797.046	333	602798.2992	2091439.379	524	606163.7667	2088933.185
143	604794.1658	2089811.793	334	602818.3128	2091422.901	525	606182.7684	2088917.849
144	604778.5856	2089824.334	335	602839.2063	2091405.606	526	606201.9745	2088902.742
145	604763.1437	2089837.045	336	602840.7799	2091404.74	527	606220.1402	2088888.148
146	604747.576	2089849.601	337	602858.3833	2091389.844	528	606250.8428	2088864.188
147	604731.9643	2089862.102	338	602879.3453	2091372.564	529	606270.8128	2088847.863
148	604716.2143	2089874.433	339	602900.9932	2091354.604	530	606288.6332	2088833.681
149	604701.1938	2089887.665	340	602921.7647	2091337.382	531	606307.8151	2088818.421

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
150	604685.9092	2089900.57	341	602929.9882	2091330.87	532	606323.6215	2088806.045
151	604670.5176	2089913.344	342	602951.8671	2091312.966	533	606342.7726	2088790.61
152	604654.5852	2089925.449	343	602973.9397	2091294.595	534	606363.5185	2088774.218
153	604638.8162	2089937.756	344	602996.1929	2091276.425	535	606379.9591	2088760.909
154	604623.2926	2089950.366	345	603018.4364	2091258.019	536	606396.5509	2088747.643
155	604607.6998	2089962.891	346	603040.0238	2091240.181	537	606413.1846	2088734.534
156	604592.912	2089976.411	347	603059.6917	2091223.987	538	606434.0019	2088717.587
157	604577.1745	2089988.757	348	603077.444	2091209.448	539	606451.8486	2088703.278
158	604561.4622	2090001.134	349	603098.3674	2091192.151	540	606469.1823	2088689.714
159	604545.643	2090013.379	350	603119.5819	2091174.574	541	606485.6396	2088676.386
160	604529.9998	2090025.841	351	603142.2691	2091156.031	542	606502.028	2088663.368
161	604514.7592	2090038.801	352	603163.4367	2091138.423	543	606505.5121	2088660.539
162	604499.0784	2090051.217	353	603184.1003	2091121.264	544	606511.2997	2088656.296
163	604483.3031	2090063.516	354	603203.7371	2091105.097	545	606527.7236	2088642.8
164	604468.2198	2090076.671	355	603225.8539	2091086.805	546	606545.4319	2088628.729
165	604452.8911	2090089.522	356	603238.5124	2091076.565	547	606566.0913	2088612.246
166	604437.292	2090102.039	357	603260.3747	2091058.602	548	606581.9499	2088600.065
167	604421.8124	2090114.704	358	603283.4989	2091039.415	549	606598.8348	2088586.681
168	604406.0938	2090127.073	359	603304.3291	2091022.189	550	606619.5951	2088569.963
169	604390.4884	2090139.582	360	603323.2548	2091006.596	551	606653.9659	2088542.626
170	604374.9207	2090152.138	361	603341.3212	2090991.916	552	606668.8515	2088530.674
171	604359.2776	2090164.6	362	603361.0571	2090975.469	553	606686.1139	2088517.105
172	604343.6408	2090177.071	363	603379.1699	2090960.715	554	606703.0028	2088503.311
173	604328.1045	2090189.665	364	603398.4451	2090944.587	555	606723.7074	2088486.984
174	604312.5243	2090202.206	365	603417.4635	2090929.163	556	606763.162	2088455.586
175	604296.7931	2090214.559	366	603435.8609	2090913.88	557	606781.3656	2088440.913
176	604281.0053	2090226.843	367	603450.669	2090901.787	558	606798.1418	2088427.495
177	604265.2553	2090239.174	368	603465.6524	2090889.37	559	606815.192	2088413.993
178	604249.7379	2090251.792	369	603479.4776	2090877.873	560	606831.8281	2088400.917
179	604234.0256	2090264.169	370	603498.4809	2090862.358	561	606849.805	2088386.483
180	604219.0491	2090277.455	371	603513.5579	2090849.884	562	606866.8125	2088373.045
181	604203.5255	2090290.065	372	603534.3635	2090832.608	563	606884.7972	2088358.436
182	604188.134	2090302.839	373	603551.4772	2090818.661	564	606896.2385	2088349.55
183	604172.5663	2090315.395	374	603567.3556	2090805.565	565	606896.5578	2088349.314
184	604156.6904	2090327.57	375	603584.4148	2090791.606	566	606901.9546	2088345.321
185	604141.1794	2090340.195	376	603595.3146	2090782.419	567	606905.9341	2088343.678
186	604125.4671	2090352.572	377	603610.2385	2090770.27	568	606912.4865	2088343.135
187	604110.5071	2090365.79	378	603625.2758	2090757.687	569	606915.9984	2088343.65
188	604094.9368	2090378.344	379	603643.9904	2090742.337	570	606918.3037	2088344.467
189	604080.2677	2090391.995	380	603660.2631	2090728.742	571	606922.4186	2088346.597
190	604065.7636	2090405.847	381	603679.0022	2090713.305	572	606926.4282	2088350.85
191	604050.225	2090418.439	382	603696.0055	2090699.302	573	606937.6515	2088365.624

Área 27,140.17m² (2.71 Ha). Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla II.5. Coordenadas polígono de desmonte km 5+650 al 6+380. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601749.4831	2091517.399	29	602386.9749	2091715.603	57	602259.1468	2091682.826
2	601749.8345	2091516.462	30	602413.0118	2091723.871	58	602239.6395	2091677.734
3	601759.5283	2091519.445	31	602440.9406	2091732.48	59	602220.6564	2091671.439
4	601781.6919	2091526.351	32	602467.5809	2091740.692	60	602202.0256	2091664.166
5	601804.4801	2091533.408	33	602491.0886	2091748.381	61	602182.8575	2091658.457
6	601830.2968	2091541.504	34	602518.207	2091756.419	62	602164.1472	2091651.131
7	601852.7238	2091548.385	35	602545.8746	2091765.086	63	602145.1956	2091645.024
8	601873.2533	2091554.778	36	602575.3663	2091774.172	64	602126.1094	2091639.047
9	601898.2264	2091562.517	37	602596.0339	2091780.711	65	602107.378	2091632.036
10	601921.3883	2091569.588	38	602615.4551	2091786.705	66	602088.2311	2091626.257
11	601944.9255	2091577.119	39	602615.3538	2091787.044	67	602069.0058	2091620.745
12	601967.4344	2091584.216	40	602595.3466	2091784.143	68	602049.8857	2091614.878
13	601988.6148	2091590.964	41	602575.2993	2091781.376	69	602031.0287	2091608.214
14	602005.7498	2091596.25	42	602555.5126	2091777.738	70	602012.08	2091601.815

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
15	602029.2648	2091603.521	43	602535.7746	2091773.937	71	601992.7665	2091596.62
16	602054.2063	2091611.307	44	602477.6257	2091758.968	72	601973.5029	2091591.243
17	602078.7349	2091619.099	45	602460.4016	2091753.81	73	601954.4301	2091585.223
18	602102.5499	2091626.536	46	602448.2376	2091748.692	74	601935.7856	2091577.986
19	602127.1576	2091634.392	47	602440.0368	2091745.051	75	601916.7691	2091571.791
20	602152.0505	2091642.124	48	602430.4263	2091742.565	76	601897.3887	2091566.851
21	602175.6633	2091649.496	49	602410.1089	2091736.178	77	601878.6025	2091559.989
22	602198.5999	2091656.748	50	602391.2029	2091729.623	78	601859.542	2091553.932
23	602221.923	2091664.078	51	602372.2195	2091723.317	79	601840.4102	2091548.103
24	602242.1271	2091670.454	52	602353.0457	2091717.622	80	601821.3595	2091542.014
25	602267.1313	2091678.16	53	602334.1546	2091711.02	81	601802.1911	2091536.306
26	602295.8382	2091687.02	54	602315.2218	2091704.551	82	601783.3846	2091529.501
27	602323.0578	2091695.597	55	602297.1373	2091695.362	83	601764.5342	2091522.818
28	602350.4476	2091704.13	56	602278.41	2091688.235	84	601749.4831	2091517.399

Área 6,195.89 m² (0.62 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla II.6. Coordenadas polígono de desmonte km 6+780 al 7+160. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601362.4102	2091388.916	14	601156.9967	2091320.948	27	601043.7696	2091288.527
2	601362.6797	2091388.055	15	601138.0985	2091314.669	28	601066.9157	2091295.867
3	601347.0901	2091383.177	16	601119.1613	2091308.231	29	601114.638	2091310.871
4	601337.5597	2091380.148	17	601100.3107	2091301.527	30	601139.0322	2091318.487
5	601328.0293	2091377.12	18	601081.1878	2091295.659	31	601163.0196	2091326.044
6	601309.2185	2091370.26	19	601071.6635	2091292.611	32	601186.798	2091333.597
7	601290.2826	2091363.801	20	601061.9782	2091290.058	33	601209.1667	2091340.675
8	601271.4837	2091356.903	21	601042.5798	2091285.036	34	601233.0645	2091348.182
9	601252.4765	2091350.674	22	601023.2673	2091279.549	35	601257.2273	2091355.632
10	601233.3115	2091344.95	23	601003.8731	2091274.56	36	601278.4055	2091362.311
11	601214.1464	2091339.226	24	601003.7232	2091274.516	37	601301.429	2091369.663
12	601195.2106	2091332.768	25	601003.2625	2091275.697	38	601324.8861	2091376.981
13	601176.0664	2091326.977	26	601020.8444	2091281.206	39	601349.816	2091384.887

Área 1,083.33 m² (0.11 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla II.7. Coordenadas polígono de desmonte km 6+780 al 7+160. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601000.7698	2091282.085	16	601347.5948	2091390.517	31	601190.9476	2091346.239
2	601001.0141	2091281.459	17	601360.6153	2091394.653	32	601171.8601	2091340.267
3	601018.5818	2091286.942	18	601360.4161	2091395.29	33	601152.7696	2091334.305
4	601041.4356	2091294.131	19	601354.2529	2091393.599	34	601143.3188	2091330.887
5	601064.5774	2091301.381	20	601344.6034	2091390.952	35	601133.8679	2091327.469
6	601086.8575	2091308.379	21	601325.2807	2091385.734	36	601114.8534	2091321.268
7	601136.8585	2091323.994	22	601315.734	2091382.757	37	601095.8204	2091315.124
8	601160.7775	2091331.605	23	601306.1873	2091379.781	38	601076.8399	2091308.819
9	601184.7398	2091339.146	24	601296.4173	2091377.52	39	601067.2599	2091305.942
10	601206.8612	2091346.083	25	601286.6473	2091375.26	40	601057.9183	2091302.333
11	601230.9417	2091353.605	26	601276.3078	2091372.079	41	601039.0926	2091295.552
12	601255.1687	2091361.289	27	601248.4156	2091363.497	42	601020.2908	2091288.894
13	601275.8714	2091367.76	28	601229.3608	2091357.42			
14	601299.0088	2091375.083	29	601219.7025	2091354.801	43	601001.3938	2091282.311
15	601323.0147	2091382.656	30	601210.0441	2091352.183			

Área 1,283.67 m² (0.13 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla II.8. Coordenadas polígono de desmonte km 7+580 al 9+130. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas	Vértice	Coordenadas	Vértice	Coordenadas
---------	-------------	---------	-------------	---------	-------------

1	600607.5483	2091151.214	53	599762.2103	2091166.229	105	599555.8988	2091291.173
2	600608.7817	2091148.164	54	599744.8179	2091176.105	106	599575.9566	2091279.512
3	600603.8337	2091146.583	55	599727.732	2091186.509	107	599595.0931	2091268.288
4	600584.6776	2091140.831	56	599710.2693	2091196.265	108	599615.5303	2091256.329
5	600565.6257	2091134.744	57	599692.8167	2091206.038	109	599636.6951	2091244.093
6	600546.3357	2091129.422	58	599675.4494	2091215.957	110	599660.4354	2091230.196
7	600527.2421	2091123.469	59	599658.3284	2091226.301	111	599703.7362	2091205.07
8	600508.1753	2091117.43	60	599641.2375	2091236.696	112	599724.6174	2091192.875
9	600489.055	2091111.563	61	599623.815	2091246.521	113	599745.7843	2091180.702
10	600469.9793	2091105.553	62	599606.0609	2091255.775	114	599767.4001	2091168.224
11	600450.841	2091099.744	63	599589.0403	2091266.291	115	599789.6187	2091155.248
12	600431.9022	2091093.294	64	599572.0198	2091276.807	116	599808.3394	2091144.142
13	600412.7551	2091087.514	65	599554.6375	2091286.701	117	599830.3559	2091131.524
14	600393.7478	2091081.284	66	599537.2954	2091296.664	118	599851.9869	2091119.01
15	600374.7108	2091075.15	67	599520.0789	2091306.843	119	599872.1145	2091107.099
16	600355.4654	2091069.684	68	599502.6513	2091316.659	120	599891.5768	2091095.921
17	600336.3629	2091063.76	69	599485.0379	2091326.155	121	599911.2878	2091084.428
18	600317.311	2091057.673	70	599467.6656	2091336.066	122	599932.7246	2091071.713
19	600298.271	2091051.549	71	599450.6551	2091346.6	123	599952.372	2091060.267
20	600279.1626	2091045.644	72	599433.5492	2091356.969	124	599974.5194	2091047.699
21	600260.1017	2091039.586	73	599416.3126	2091367.114	125	599996.008	2091035.743
22	600240.9605	2091033.786	74	599399.2217	2091377.509	126	600014.0199	2091026.913
23	600221.9027	2091027.719	75	599382.0052	2091387.688	127	600032.5408	2091019.243
24	600202.7734	2091021.88	76	599364.5475	2091397.452	128	600049.3625	2091013.871
25	600183.03	2091015.694	77	599347.3662	2091407.692	129	600079.977	2091007.418
26	600164.6755	2091009.688	78	599329.9939	2091417.603	130	600084.5719	2091006.825
27	600144.9221	2091003.682	79	599312.6619	2091427.583	131	600093.228	2091005.95
28	600129.9048	2091000.783	80	599295.2494	2091437.425	132	600097.7006	2091005.761
29	600124.4312	2090999.959	81	599277.7314	2091447.086	133	600114.5189	2091005.396
30	600103.6298	2090998.425	82	599260.3491	2091456.98	134	600134.156	2091006.541
31	600082.7652	2090999.215	83	599243.6753	2091468.092	135	600151.6822	2091009.344
32	600061.8512	2091001.057	84	599226.5291	2091478.393	136	600169.1986	2091013.316
33	600041.5686	2091006.549	85	599209.2373	2091488.442	137	600186.8794	2091018.659
34	600023.479	2091014.819	86	599191.9454	2091498.492	138	600212.1857	2091026.366
35	600022.5156	2091015.323	87	599191.589	2091498.698	139	600235.9474	2091033.748
36	600003.9551	2091024.787	88	599193.4174	2091501.872	140	600257.8327	2091040.749
37	599986.3363	2091034.436	89	599203.1024	2091496.33	141	600280.9802	2091048.194
38	599975.2166	2091041.095	90	599225.6044	2091483.059	142	600305.0061	2091055.625
39	599969.1198	2091044.615	91	599247.6734	2091470.323	143	600329.1772	2091063.158
40	599952.2198	2091055.339	92	599268.7259	2091458.154	144	600354.0145	2091071.091
41	599934.8526	2091065.259	93	599290.9057	2091445.287	145	600378.181	2091078.485
42	599917.5256	2091075.248	94	599313.8373	2091431.874	146	600403.2202	2091086.614
43	599900.3141	2091085.436	95	599335.4694	2091419.463	147	600427.5028	2091094.349
44	599883.173	2091095.744	96	599357.2112	2091406.629	148	600451.5284	2091101.857
45	599865.5193	2091105.171	97	599378.2948	2091394.516	149	600473.9498	2091108.95
46	599848.6847	2091116.008	98	599399.3445	2091382.311	150	600499.9678	2091117.14
47	599831.0562	2091125.478	99	599422.5638	2091368.698	151	600523.3192	2091124.48
48	599814.0105	2091135.951	100	599443.6489	2091356.364	152	600547.3796	2091132.128
49	599803.0852	2091142.366	101	599466.59	2091342.719	153	600564.5562	2091137.849
50	599796.7639	2091146.078	102	599487.8807	2091330.576			
51	599779.4971	2091156.171	103	599510.966	2091317.117	154	600586.9429	2091144.712
52	599768.5791	2091162.515	104	599532.7418	2091304.466			

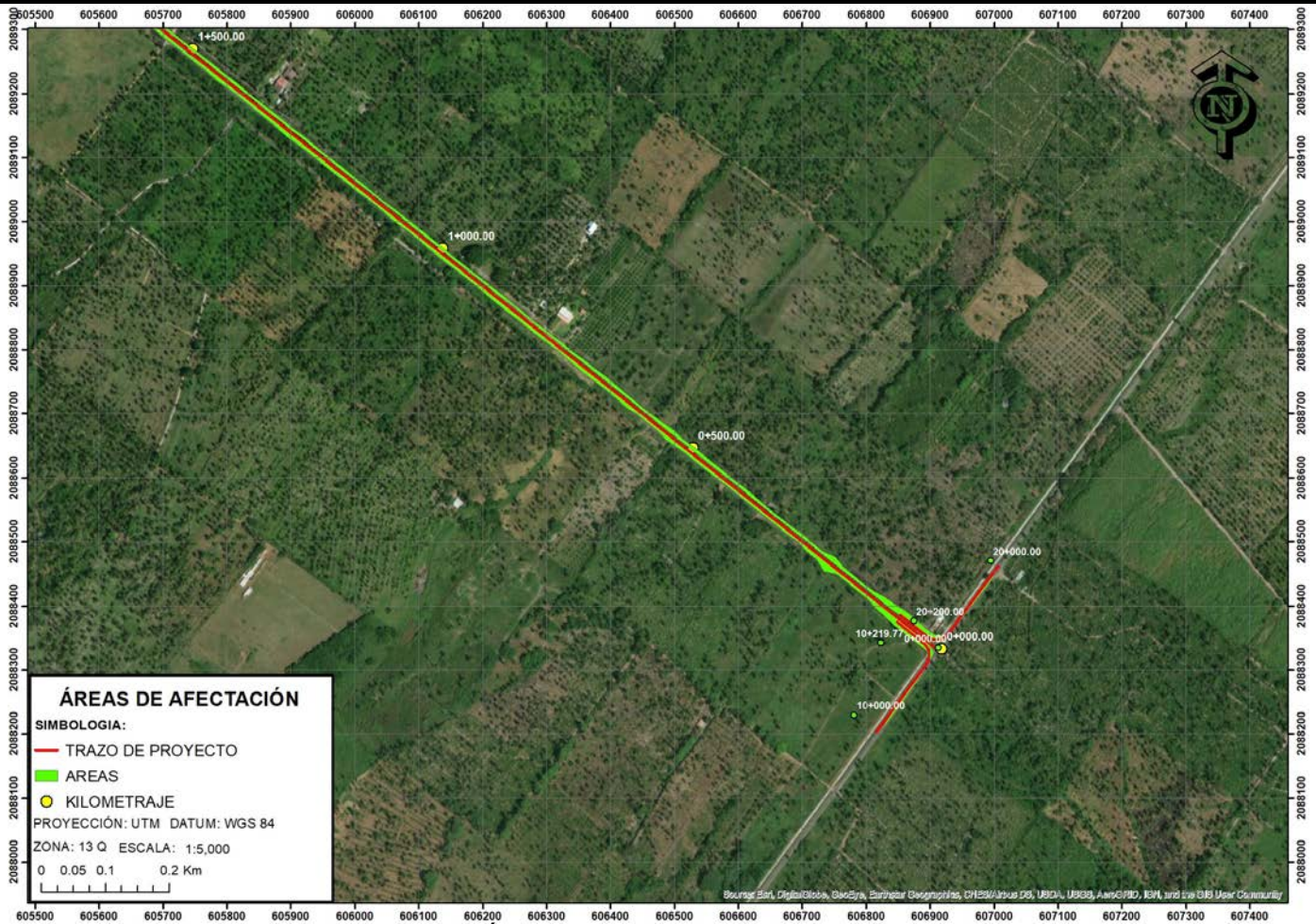
Area 6,355.68 m² (0.64 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla II.9. Coordenadas polígono de desmonte km 7+580 al 9+500.

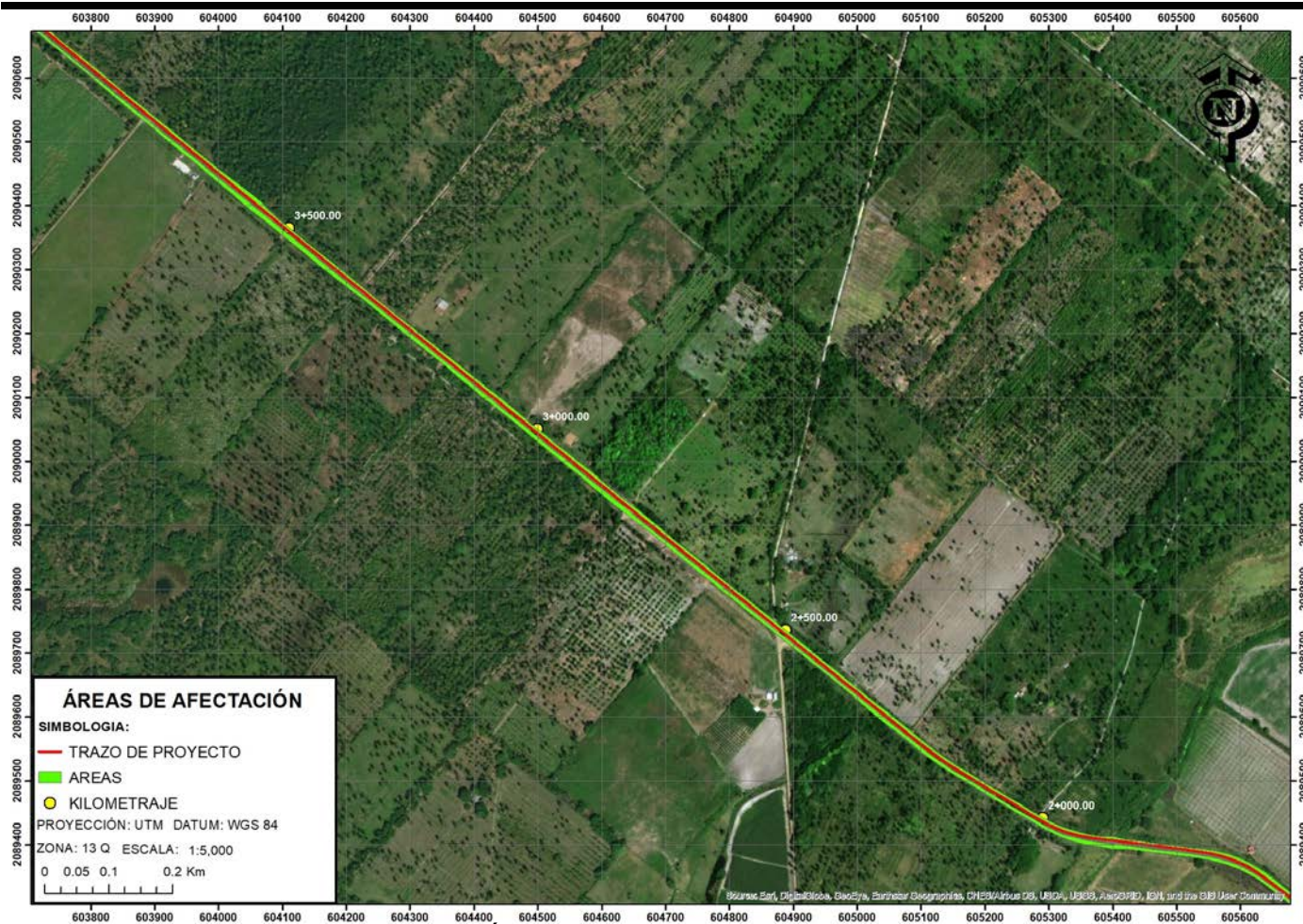
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	600603.5231	2091161.169	61	599562	2091299.34	121	599316.3728	2091437.085
2	600599.5999	2091159.961	62	599544.7784	2091309.51	122	599337.9463	2091424.631
3	600580.5332	2091153.922	63	599527.4964	2091319.577	123	599359.7275	2091412.052
4	600561.4903	2091147.807	64	599510.1542	2091329.54	124	599380.8542	2091399.65
5	600541.9742	2091143.21	65	599493.0732	2091339.952	125	599402.0779	2091387.449

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
6	600523.0146	2091136.827	66	599475.7058	2091349.872	126	599425.1365	2091373.999
7	600503.9955	2091130.635	67	599458.1475	2091359.463	127	599446.3442	2091361.738
8	600484.9258	2091124.606	68	599440.8354	2091369.477	128	599469.3398	2091348.296
9	600465.874	2091118.519	69	599423.6238	2091379.665	129	599490.6618	2091335.899
10	600446.9532	2091112.012	70	599406.4825	2091389.973	130	599513.5323	2091322.572
11	600427.8626	2091106.05	71	599388.9946	2091399.685	131	599535.7112	2091309.64
12	600408.2989	2091101.605	72	599372.0242	2091410.288	132	599558.6346	2091296.224
13	600389.6816	2091094.125	73	599354.913	2091420.648	133	599578.5626	2091284.854
14	600370.0732	2091089.823	74	599337.1833	2091430.776	134	599597.8286	2091273.616
15	600351.0571	2091083.622	75	599319.9572	2091440.107	135	599618.3441	2091261.645
16	600332.0886	2091077.268	76	599302.8511	2091450.476	136	599639.0901	2091249.447
17	600313.1856	2091070.704	77	599286.2827	2091461.77	137	599663.3754	2091235.163
18	600294.0861	2091064.77	78	599268.5535	2091471.067	138	599705.9249	2091210.603
19	600274.7962	2091059.447	79	599250.8545	2091480.416	139	599726.9586	2091198.517
20	600255.2532	2091054.936	80	599233.452	2091490.275	140	599747.9882	2091186.226
21	600236.1955	2091048.868	81	599216.1148	2091500.247	141	599769.794	2091173.607
22	600217.4264	2091041.875	82	599198.9283	2091510.477	142	599791.9423	2091160.633
23	600198.0234	2091036.914	83	599182.6347	2091520.177	143	599810.5194	2091149.763
24	600178.6114	2091031.983	84	599164.3945	2091530.662	144	599832.6323	2091137.077
25	600159.6429	2091025.629	85	599147.811	2091541.931	145	599854.4196	2091124.516
26	600141.3059	2091019.854	86	599129.4739	2091550.182	146	599874.5197	2091112.693
27	600127.6086	2091016.755	87	599111.9759	2091559.876	147	599894.1817	2091101.345
28	600122.6159	2091015.69	88	599094.7643	2091570.064	148	599914.0154	2091089.714
29	600103.4793	2091014.036	89	599077.422	2091580.027	149	599935.284	2091077.396
30	600084.2952	2091015.149	90	599060.1652	2091590.136	150	599954.8395	2091066.063
31	600065.3003	2091017.974	91	599043.1284	2091600.117	151	599976.9369	2091053.542
32	600046.7489	2091022.922	92	599025.9128	2091610.805	152	599998.1197	2091041.561
33	600029.5305	2091028.885	93	599008.259	2091620.232	153	600015.7615	2091032.976
34	600011.4519	2091037.968	94	598991.0022	2091630.342	154	600033.9209	2091025.293
35	599994.2649	2091048.049	95	598973.675	2091640.33	155	600050.3355	2091020.007
36	599983.0948	2091054.622	96	598956.2273	2091650.112	156	600080.4082	2091013.415
37	599976.9327	2091058.029	97	598938.9805	2091660.239	157	600085.7448	2091013.03
38	599959.6758	2091068.139	98	598921.6232	2091670.176	158	600093.3879	2091012.395
39	599942.3738	2091078.171	99	598904.3362	2091680.233	159	600113.9222	2091011.48
40	599925.0818	2091088.22	100	598887.0548	2091690.288	160	600133.1303	2091012.137
41	599907.7094	2091098.131	101	598885.4655	2091687.556	161	600150.2847	2091014.992
42	599890.4475	2091108.232	102	598891.2628	2091684.106	162	600167.4304	2091018.999
43	599873.1405	2091118.256	103	598912.3956	2091671.856	163	600184.8529	2091024.115
44	599855.8434	2091128.296	104	598935.2282	2091658.544	164	600210.13	2091032.156
45	599838.6218	2091138.466	105	598958.0469	2091645.616	165	600233.7903	2091039.261
46	599821.2795	2091148.429	106	598978.5661	2091633.434	166	600255.6647	2091046.224
47	599804.0177	2091158.53	107	599000.5638	2091620.535	167	600278.4241	2091053.395
48	599786.781	2091168.674	108	599023.2755	2091607.274	168	600302.4516	2091060.99
49	599769.5392	2091178.81	109	599044.6771	2091594.858	169	600326.757	2091068.726
50	599752.2422	2091188.851	110	599076.4951	2091576.376	170	600351.2948	2091076.734
51	599734.9904	2091198.969	111	599097.7956	2091564.02	171	600375.6797	2091084.356
52	599717.6431	2091208.923	112	599120.3037	2091550.89	172	600401.0209	2091092.227
53	599700.4164	2091219.085	113	599142.5338	2091538.2	173	600424.7247	2091099.765
54	599683.034	2091228.978	114	599163.9344	2091525.84	174	600471.2073	2091114.36
55	599665.6515	2091238.872	115	599185.0099	2091513.535	175	600497.737	2091122.637
56	599648.1686	2091248.593	116	599205.6729	2091501.621	176	600521.244	2091130.145
57	599630.952	2091258.772	117	599228.2939	2091488.486	177	600545.5141	2091137.894
58	599613.8258	2091269.106	118	599250.2442	2091475.637	178	600561.9965	2091143.123
59	599596.7247	2091279.484	119	599270.9907	2091463.516	179	600584.5326	2091150.353
60	599579.4377	2091289.542	120	599293.1803	2091450.495	180	600605.302	2091156.77

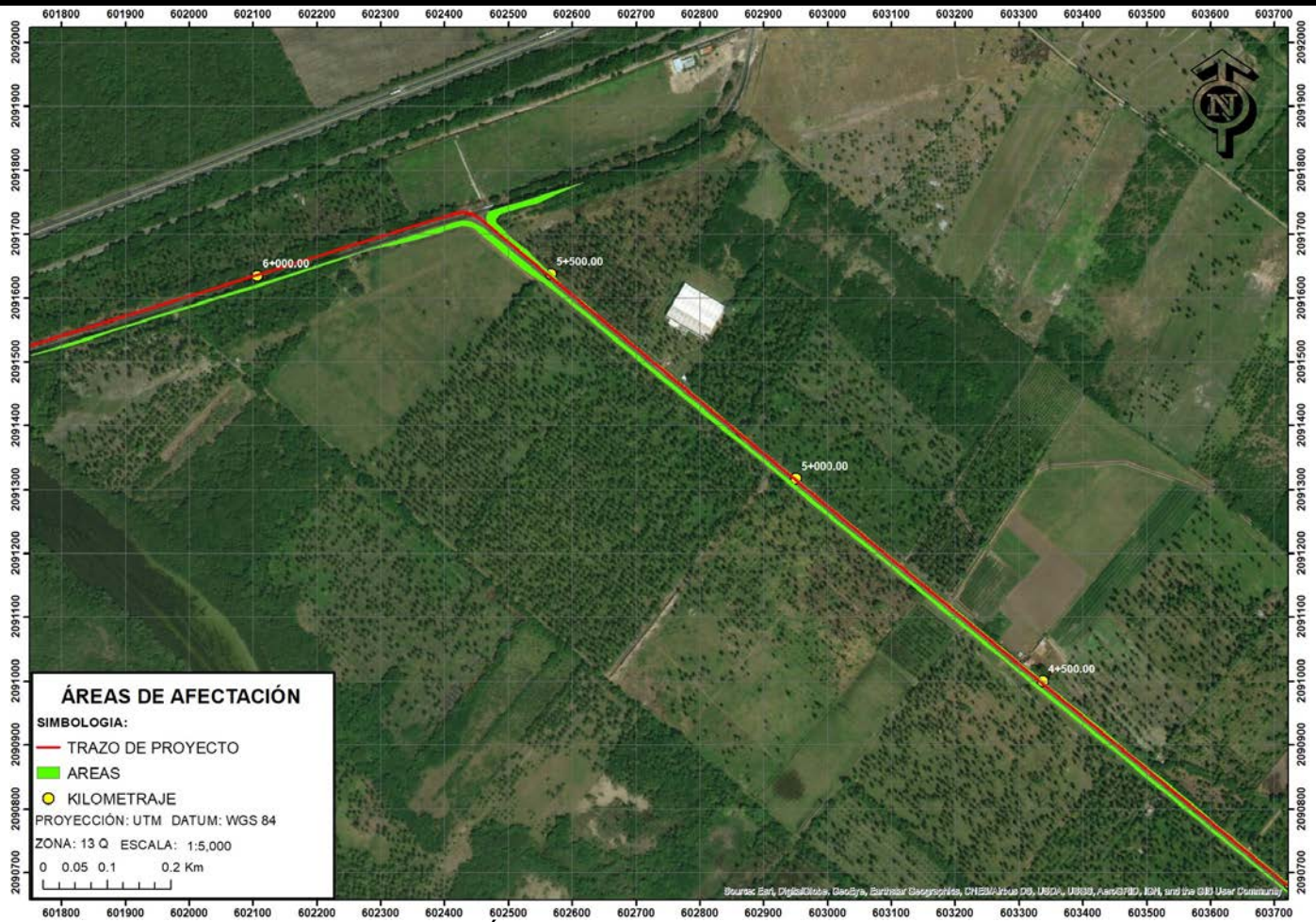
Area 8,933.05 m² (0.89 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente



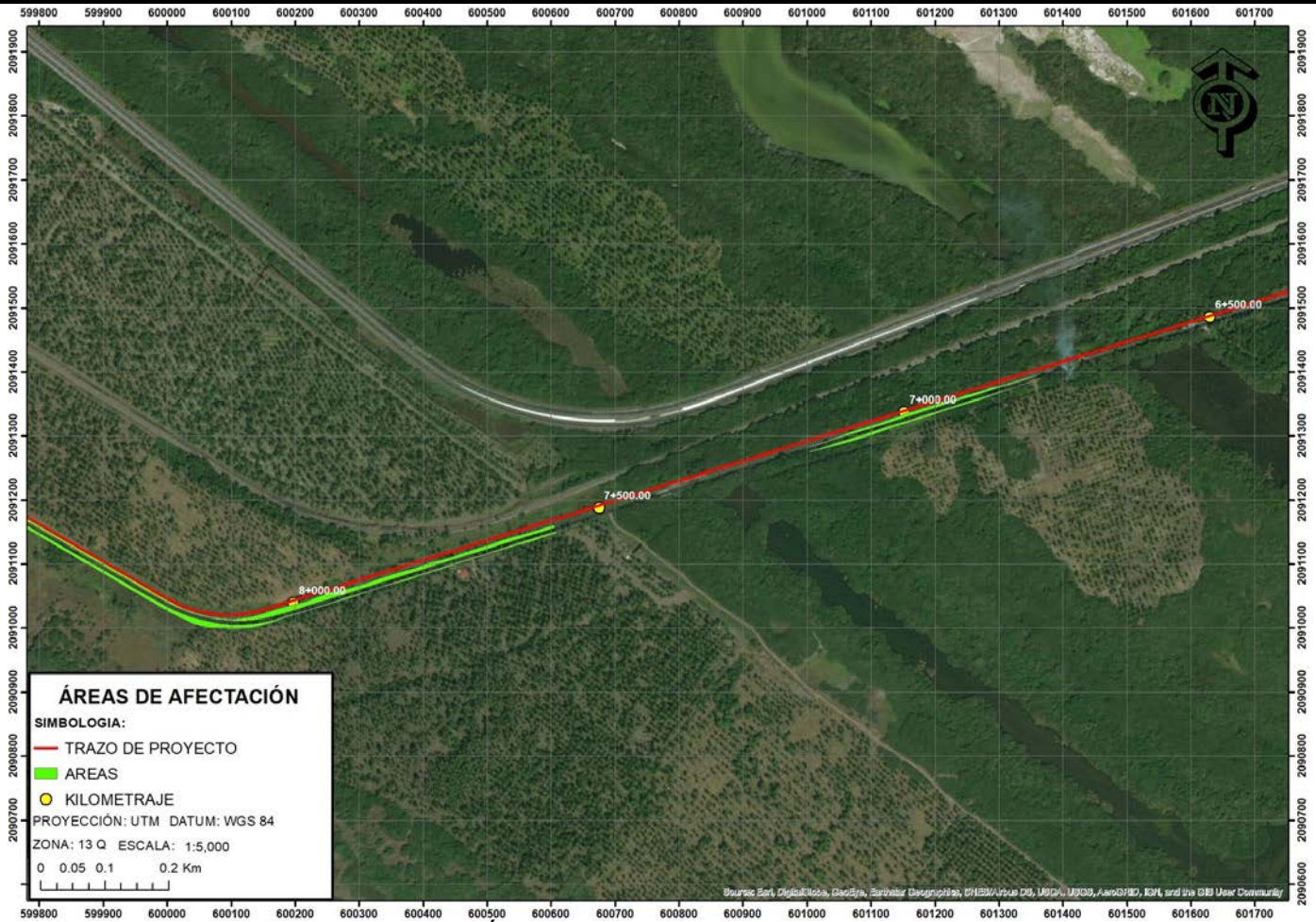
Mapa II.1. Áreas de desmonte km 0+000 al km 1+500.

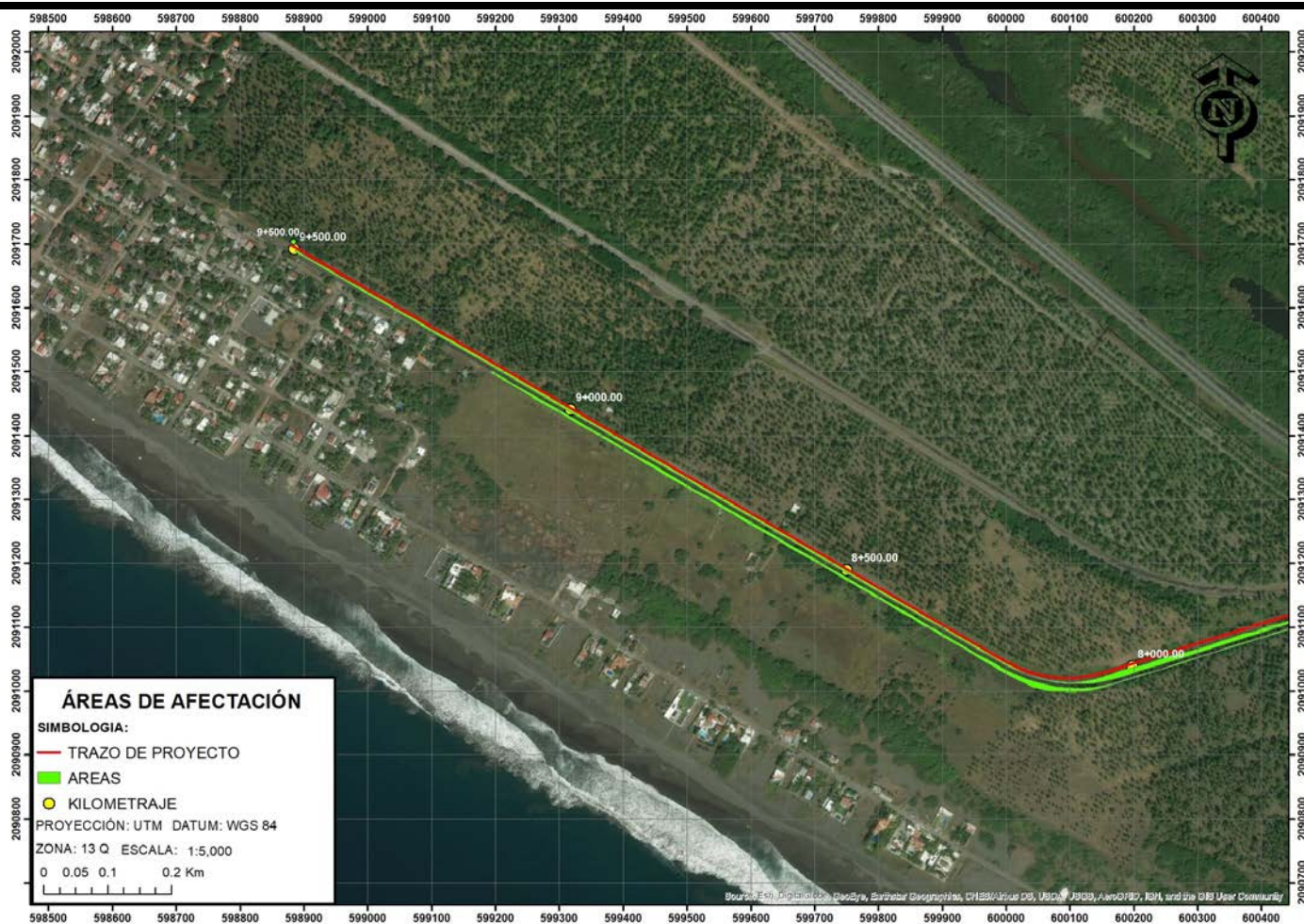


Mapa II.2. Áreas de desmonte km 1+500 al km 3+500.



Mapa II.3. Áreas de desmonte km 4+000 al km 6+200.





Mapa II.5. Áreas de desmonte km 8+000 al km 9+500.

Cabe señalar que para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas del cuerpo nuevo hasta la línea de ceros, su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. Para el presente proyecto no existirán cortes ni terraplenes significativos, teniendo cortes únicamente para apertura de caja y mejoramiento de capas de terraplén y pavimento.

Así mismo, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el proyecto al camino existente, al igual que el presente proyecto incluye carriles de incorporación en los kilometrajes 0+000 y km 5+600, las áreas de dichas gasas o carriles de incorporación ya han sido contempladas y cuantificadas en las áreas indicadas en el presente estudio.

El área del proyecto se localiza en una zona de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 las siguientes especies: **subín (*Acacia sp.*)**, **guácima (*Guazuma ulmifolia*)**, **tepemezquite (*Lysiloma divaricata*)**, **papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*)**, **chupandía (*Cyrtocarpa procerca*)**, **cajote colorado (*Pseudosmodium perniciosum*)**, **chechen negro (*Metopium brownei*)**, **palma cocotera (*Cocos nucifera*)**, **plátano (*Musa paradisiaca*)**, **clavelina (*Mirabilis jalapa*)**, **ficus (*Ficus sp.*)**, **guamúchil (*Pithecellobium dulce*)**, **covano (*Swietenia macrophylla*)**, **mangle prieto (*Avicennia germinans*)**, en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum*

halepense), chichicastle (*Ureia verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), y malvavisco (*Sida acuta*) en un estado de conservación de regular/bajo, la zona se encuentra impactada. (Ver Anexo Fotográfico). Para el desarrollo del mismo, se realizará el derribo de 370 individuos en 8.71 hectáreas de área de potrero y cultivo (22.93%), por lo cual No 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 proyectado tendrá una longitud total de 9.5 km, y se desarrollara sobre en camino existente en su totalidad, únicamente se realizaran las ampliaciones necesarias para tener un ancho nuevo de 12m, realizando con esto la afectación de la superficie a emplear por el camino que representa una superficie de desmonte únicamente en áreas de potrero y cultivo de 8.71 hectáreas (22.93%). Las características del camino actual y el proyectado se observa en la tabla II.10.

Tabla II.10. Características del camino actual y el proyectado.

Camino Actual.	Camino Proyectado.
Carretera pavimentada de 6m de ancho.	Carretera Tipo: B
Longitud total: 9.5 km	Longitud total: 9.5 km
Velocidad: No especificada	Velocidad: 70 km/hr.
Curvatura máxima: No especificada	Curvatura máxima: 6° 00'
Ancho de corona: 6 m	Ancho de corona: 12 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: 4 %
Pendiente máxima: No especificada	Pendiente máxima: 6 %

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 Cuyutlán y El Paraíso cuenten con un servicio, que les permita tener un intercambio comercial y turístico más eficiente en la zona.

II.1.3 Ubicación Física.

La ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

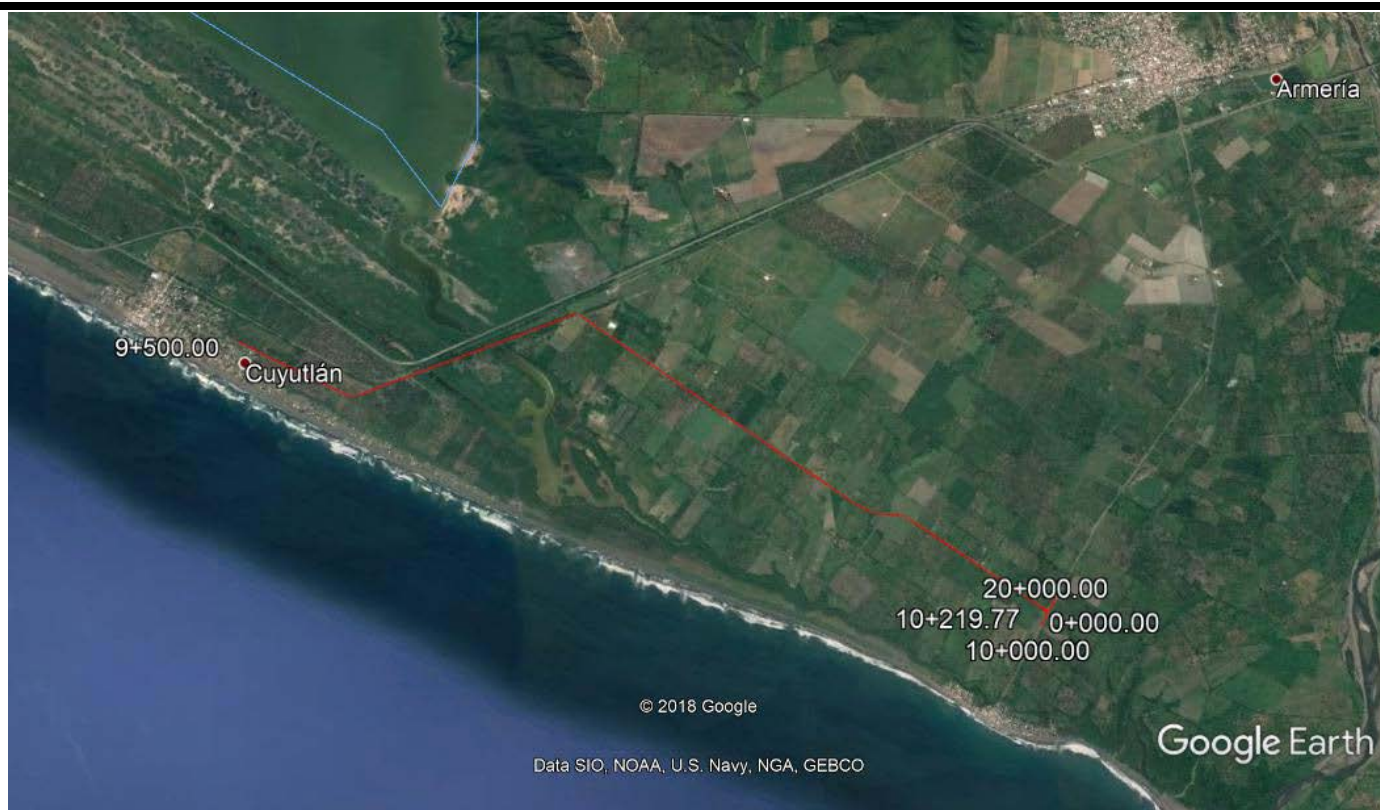


Imagen 2. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa II.6. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.





Mapa II.8. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en el Estado de Colima.

El proyecto se desarrolla en el Municipio de Armería, en lo que representa el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, el proyecto en total se encuentra en la Región Hidrológica No. 16 Armería-Coahuayana. Las coordenadas UTM del camino se observan en la tabla II.11.

Tabla II.11. Coordenadas UTM del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000	606915.4974	2088330.499	5+000	602946.3094	2091312.01
0+500	606524.3383	2088642.021	5+500	602560.662	2091630.51
1+000	606132.862	2088953.796	6+000	602109.542	2091625.12
1+500	605741.8617	2089265.192	6+500	601632.209	2091476.296
2+000	605286.8957	2089436.601	7+000	601154.876	2091327.472
2+500	604883.8596	2089730.162	7+500	600678.1249	2091177.258
3+000	604494.3581	2090045.273	8+000	600200.8852	2091028.463
3+500	604105.5772	2090359.991	8+500	599746.2501	2091183.647
4+000	603719.1198	2090677.36	9+000	599314.1895	2091434.738
4+500	603332.6745	2090994.718	9+500	598883.8715	2091684.817

Datun es WGS 84, Zona 13.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, tramo del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima se observan en la tabla II.12.

Tabla II.12. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000	606915.497	2088330.5	5+655	602437.579	2091724.71
1+653	605621.061	2089358.61	8+100	600102.128	2091006.74
1+950	605327.177	2089417.67	9+500	598883.871	2091684.82

Datum es WGS 84, Zona 13.

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión requerida aproximada será de \$ 48'617,224.19 C/IVA (Cuarenta y ocho millones seiscientos diecisiete mil doscientos veinticuatro 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 Cuyutlan y El Paraíso.

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 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), esta superficie se localiza en una zona con vegetación de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 las siguientes especies: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), cuajote colorado (*Pseudosmodium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), clavelina (*Mirabilis jalapa*), ficus (*Ficus sp.*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), covano (*Swietenia macrophylla*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chichicastle (*Urera verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), y malvavisco (*Sida acuta*) en un estado de conservación de regular/bajo, la zona se encuentra impactada. (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, exclusivamente, 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 114,000.00 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 30.00% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 9,500.00 m por el ancho de calzada de 7 m, La superficie total es de 380,000.00 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 9,500.00 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 Colima 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.13 y II.14.

Tabla II.13. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (9,500.00 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 380,000.00 m ²):	38 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros:	14.62 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (9,500.00 m de longitud X 12.00 m de ancho de corona):	11.4 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	8.71 hectáreas únicamente en terrenos de potrero y cultivo. Que representa el 22.93% 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 (380,000.00 m ² -114,000.00 m ² =266,000.00 m ²).	26.6 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 (146,248.00 m ² -57,872.61 m ² -88,375.39=0.00 m ²): 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 (57,872.61 m ² +88,375.39=146,248.00 m ²):	0.00 hectáreas (0.00%). 14.62 hectáreas (38.49%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Tabla II.14. 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
Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán	9,500.00	380,000.00	146,248.00	0.00	0.00	88,375.39	23.25	57,872.61	15.23
Total	9,500.00	380,000.00	146,248.00	0.00	0.00	88,375.39	23.25	57,872.61	15.23

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 la comunidad de El Paraíso hacia Cuyutlán. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia.
- Mezquital Tropical.
- Pastizal Cultivado.
- Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p>Altura: 0.25 Concreto: Guarniciones: Ancho: 0.80 Espesor: 0.15 Longitud Promedio: 1.18 Concreto:</p> <p>Perforación al centro Ø: 0.08. f'c: 150 kg/cm².</p> <p>Ancho: 0.10. Altura: 0.10. Longitud Promedio: 2.87. 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. 70 km/hora.</p> <p>j) Pendientes máximas y mínimas. 6% máxima, 4% gobernadora.</p> <p>k) Grado de curvatura. 6° 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. 547 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 0+000, lo que representa el entronque de la carretera que va de Armería a Paraíso, terminando en el kilómetro 9+500 en la localidad de Cuyutlan.</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 Armería y comunicará Los poblados de El Paraíso y Cuyutlán.</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>

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																																																																																																																				
	<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="586 884 1344 1146"> <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>9,039.43</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>37,586.26</td> </tr> <tr> <td>Vialeta bidireccional</td> <td>Pza</td> <td>1,872</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.</td> <td>Pza</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas.</td> <td>m</td> <td>1,600</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>616</td> </tr> <tr> <td>Indicador de obstáculos</td> <td>Pza</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa</td> <td>pza</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Boya metálica</td> <td>Pza</td> <td>237</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="448 1367 1484 1709"> <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>0+027.00</td><td>Tubo-1.00 m ø</td><td>24.99</td><td>16</td><td>3+345.50</td><td>Losa 2.00 m x 1.00 m</td><td>13.1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0+041.50</td><td>Tubo-1.00 m ø</td><td>25.1</td><td>17</td><td>3+703.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>12.91</td></tr> <tr><td>3</td><td>0+220.50</td><td>Losa 2.00 m x 1.00 m</td><td>24.88</td><td>18</td><td>3+947.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>12.82</td></tr> <tr><td>4</td><td>0+355.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>14.31</td><td>19</td><td>4+143.00</td><td>Tubo-1.00 m ø</td><td>14.62</td></tr> <tr><td>5</td><td>0+523.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>19.43</td><td>20</td><td>4+330.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>14.97</td></tr> <tr><td>6</td><td>0+531.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>21.65</td><td>21</td><td>4+641.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>12.82</td></tr> <tr><td>7</td><td>0+803.50</td><td>Tubo-1.00 m ø</td><td>16.9</td><td>22</td><td>5+035.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>12.82</td></tr> <tr><td>8</td><td>0+868.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>16.99</td><td>23</td><td>5+615.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>26.32</td></tr> <tr><td>9</td><td>1+202.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>13.01</td><td>24</td><td>6+490.50</td><td>Losa 5.00 m x 1.00 m</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>1+868.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>16.87</td><td>25</td><td>7+044.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>13.31</td></tr> <tr><td>11</td><td>1+882.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>20.22</td><td>26</td><td>7+391.00</td><td>Losa 4.00 m x 2.00 m</td><td>15.61</td></tr> <tr><td>12</td><td>2+003.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>13.8</td><td>27</td><td>7+640.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>12.82</td></tr> <tr><td>13</td><td>2+309.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>23.66</td><td>28</td><td>7+940.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>14.05</td></tr> <tr><td>14</td><td>2+313.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>20</td><td>29</td><td>8+140.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>15.92</td></tr> <tr><td>15</td><td>2+725.50</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>12.82</td><td>30</td><td>8+840.00</td><td>Losa 1.00 m x 1.00 m</td><td>13.69</td></tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el proyecto no existen obras de drenaje mayor.</p> <p>El proyecto cruzara con postes de transmisión, lo que representa la reubicación de 17 piezas.</p>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	9,039.43	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	37,586.26	Vialeta bidireccional	Pza	1,872	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	20	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	30	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	37	Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,600	Indicadores de alineamiento.	Pza	616	Indicador de obstáculos	Pza	2	Indicador de curva peligrosa	pza	38	Boya metálica	Pza	237	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	1	0+027.00	Tubo-1.00 m ø	24.99	16	3+345.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	13.1	2	0+041.50	Tubo-1.00 m ø	25.1	17	3+703.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.91	3	0+220.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	24.88	18	3+947.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	4	0+355.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.31	19	4+143.00	Tubo-1.00 m ø	14.62	5	0+523.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	19.43	20	4+330.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.97	6	0+531.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	21.65	21	4+641.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	7	0+803.50	Tubo-1.00 m ø	16.9	22	5+035.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	8	0+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.99	23	5+615.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	26.32	9	1+202.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.01	24	6+490.50	Losa 5.00 m x 1.00 m		10	1+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.87	25	7+044.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.31	11	1+882.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20.22	26	7+391.00	Losa 4.00 m x 2.00 m	15.61	12	2+003.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.8	27	7+640.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	13	2+309.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	23.66	28	7+940.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.05	14	2+313.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20	29	8+140.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	15.92	15	2+725.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	30	8+840.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.69
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																																																																																																																																																																			
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	9,039.43																																																																																																																																																																			
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	37,586.26																																																																																																																																																																			
Vialeta bidireccional	Pza	1,872																																																																																																																																																																			
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	20																																																																																																																																																																			
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	30																																																																																																																																																																			
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	37																																																																																																																																																																			
Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,600																																																																																																																																																																			
Indicadores de alineamiento.	Pza	616																																																																																																																																																																			
Indicador de obstáculos	Pza	2																																																																																																																																																																			
Indicador de curva peligrosa	pza	38																																																																																																																																																																			
Boya metálica	Pza	237																																																																																																																																																																			
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud																																																																																																																																																														
1	0+027.00	Tubo-1.00 m ø	24.99	16	3+345.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	13.1																																																																																																																																																														
2	0+041.50	Tubo-1.00 m ø	25.1	17	3+703.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.91																																																																																																																																																														
3	0+220.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	24.88	18	3+947.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82																																																																																																																																																														
4	0+355.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.31	19	4+143.00	Tubo-1.00 m ø	14.62																																																																																																																																																														
5	0+523.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	19.43	20	4+330.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.97																																																																																																																																																														
6	0+531.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	21.65	21	4+641.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82																																																																																																																																																														
7	0+803.50	Tubo-1.00 m ø	16.9	22	5+035.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82																																																																																																																																																														
8	0+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.99	23	5+615.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	26.32																																																																																																																																																														
9	1+202.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.01	24	6+490.50	Losa 5.00 m x 1.00 m																																																																																																																																																															
10	1+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.87	25	7+044.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.31																																																																																																																																																														
11	1+882.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20.22	26	7+391.00	Losa 4.00 m x 2.00 m	15.61																																																																																																																																																														
12	2+003.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.8	27	7+640.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82																																																																																																																																																														
13	2+309.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	23.66	28	7+940.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.05																																																																																																																																																														
14	2+313.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20	29	8+140.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	15.92																																																																																																																																																														
15	2+725.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	30	8+840.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.69																																																																																																																																																														

Tabla II.16. 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán. Para llegar al sitio del proyecto, se cuenta con la carretera que viene del Municipio de Armería en dirección hacia El Paraíso.
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 tabloncillos 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 Armería.
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 Colima 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. 21. De Nombre Mendiola, ubicado en el Municipio Tecomán, sobre la carretera Playa Azul-Manzanillo, en el km 265+000, desviación derecha a 1,000 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 5. Triserco ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 6+500, desviación izquierda a 1,000 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 14. Cribados y Triturados del Pacífico, ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 8+900, desviación derecha a 200 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 15. Hermanos Torres, ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 10+000, desviación derecha a 500 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Sub Balasto, Balasto, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 18. El Seis, ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 10+000, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 19. Planta Cuatro, ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 6+200, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 20. GM Materiales S.A. de C.V., ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 6+200, desviación derecha a 2,500 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería 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	Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
disposición de residuos.	<p>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> <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.17, se observa esto.

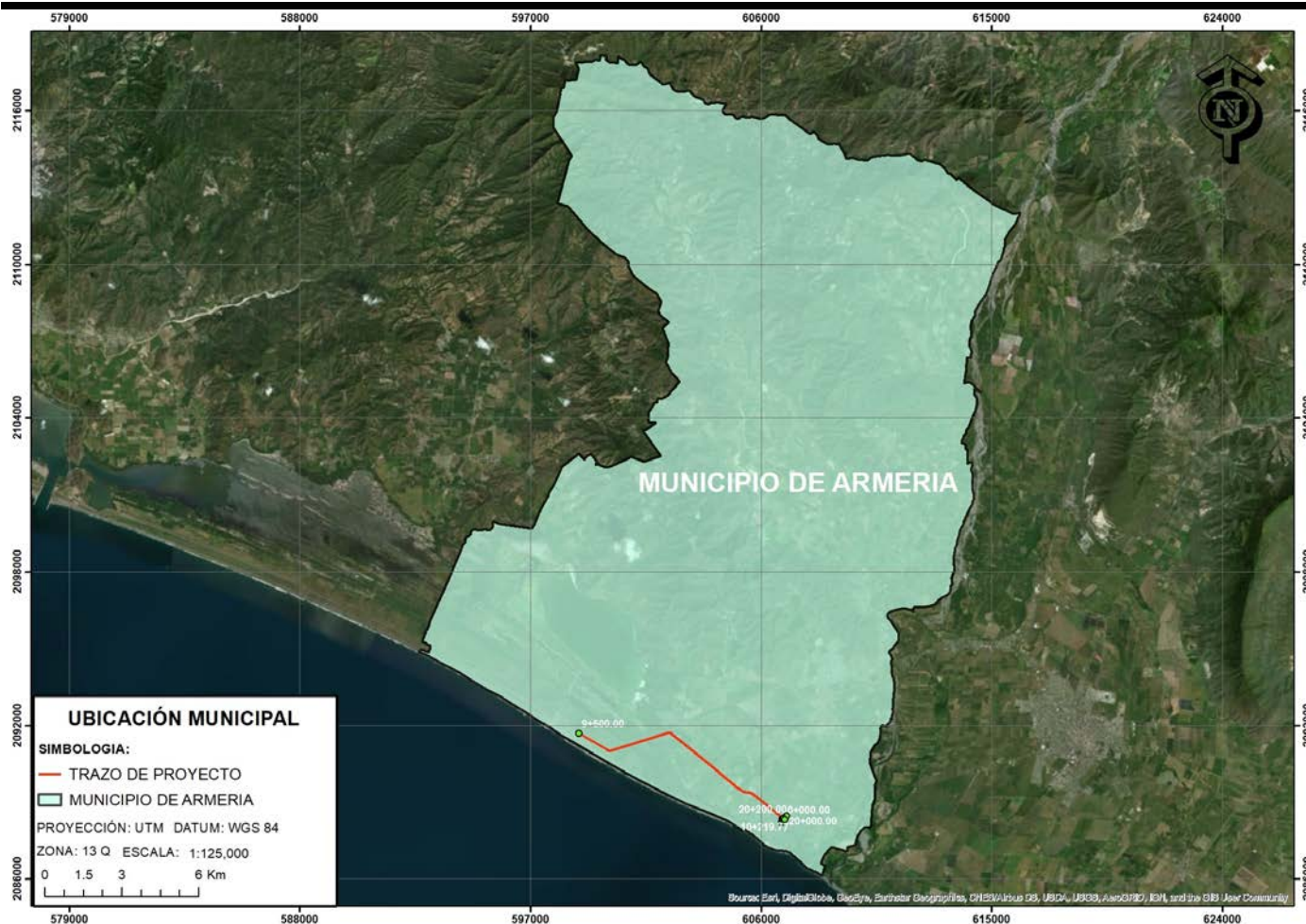
Tabla II.17. Programa de trabajo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

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.		■	■	■				

Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
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 $f_c=100, 150$ 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.				■	■	■	■	■
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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, tramo del km 0+000 al km 9+500, se observa en el mapa II.9.



Mapa II.9. Representación regional del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, tramo del km 0+000 al km 9+500.

II.2.3 Representación Gráfica Local.

La representación local donde se ubicará el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, tramo del km 0+000 al km 9+500, se observa en el mapa II.10.



Mapa II.10. Representación gráfica local del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán km. 0+000 al 9+500

II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.

Desmontes, despalmes.

En el anexo fotográfico se observa la imagen se 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 9.5 km, por lo que la superficie total será de 38 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 14.62 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 9.06 hectáreas, de las cuales 8.71 hectáreas son área de potrero y cultivo (22.93%). 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 11.4 hectáreas correspondientes a la corona de 12 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 Cuyutlán.

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

La superficie a desmontar es de 8.71 hectáreas en área de potrero y cultivo (22.93% Ver tabla II.6.), la cual es Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente. Se realizó la contabilización de los individuos arbóreos y arbustivos que se verán afectados obteniendo un total de 370 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% \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. 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 motoescropa 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 9,500.00 m es de: 18,717.00 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán se observan en la tabla II.18.

Tabla II.18. Obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
1	0+027.00	Tubo-1.00 m \emptyset	24.99	16	3+345.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	13.1
2	0+041.50	Tubo-1.00 m \emptyset	25.1	17	3+703.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.91
3	0+220.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	24.88	18	3+947.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
4	0+355.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.31	19	4+143.00	Tubo-1.00 m \emptyset	14.62
5	0+523.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	19.43	20	4+330.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.97
6	0+531.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	21.65	21	4+641.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
7	0+803.50	Tubo-1.00 m \emptyset	16.9	22	5+035.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
8	0+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.99	23	5+615.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	26.32
9	1+202.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.01	24	6+490.50	Losa 5.00 m x 1.00 m	

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
10	1+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.87	25	7+044.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.31
11	1+882.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20.22	26	7+391.00	Losa 4.00 m x 2.00 m	15.61
12	2+003.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.8	27	7+640.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
13	2+309.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	23.66	28	7+940.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.05
14	2+313.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20	29	8+140.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	15.92
15	2+725.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	30	8+840.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.69

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, y será necesario suministrar de bancos cercanos, para cubrir la totalidad del volumen necesario, volumen a emplear será de 38,412.00 m³.

d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.

No existirá material sobrante producto de cortes, ya que todo el material producto de esta actividad, será utilizado en la formación de terraplenes, siendo necesario el suministro de 35,455.00 m³ adicionales.

Cortes.

a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.

No existirán cortes altos, debido a que únicamente se realizara apertura de caja para mejoramiento de material.

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 2,957.00 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 38,412.00 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 ¾", 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=150kg/cm².

Cabe mencionar que en el Municipio de Armería 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 Colima 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. 21. De Nombre Mendiola, ubicado en el Municipio Tecomán, sobre la carretera Playa Azul-Manzanillo, en el km 265+000, desviación derecha a 1,000 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 1. Operadora Compañía Minera S.A. de C.V. ubicado en el Municipio Colima, sobre la carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 6+200, desviación derecha a 6,000 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 5. Triserco ubicado en el Municipio Colima, sobre la Carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 6+500, desviación izquierda a 1,000 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 14. Cribados y Triturados del Pacífico, ubicado en el Municipio Colima, sobre la Carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 8+900, desviación derecha a 200 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 15. Hermanos Torres, ubicado en el Municipio Colima, sobre la Carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 10+000, desviación derecha a 500 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Sub Balasto, Balasto, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 18. El Seis, ubicado en el Municipio Colima, sobre la Carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 10+000, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 19. Planta Cuatro, ubicado en el Municipio Colima, sobre la Carretera Villa de Álvarez-Minatitlán, en el km 6+200, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 20. GM Materiales S.A. de C.V., ubicado en el Municipio Colima, sobre la Carretera Villa de Álvarez -Minatitlán, en el km 6+200, desviación derecha a 2,500 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico, sello, mampostería y concreto hidráulico.

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

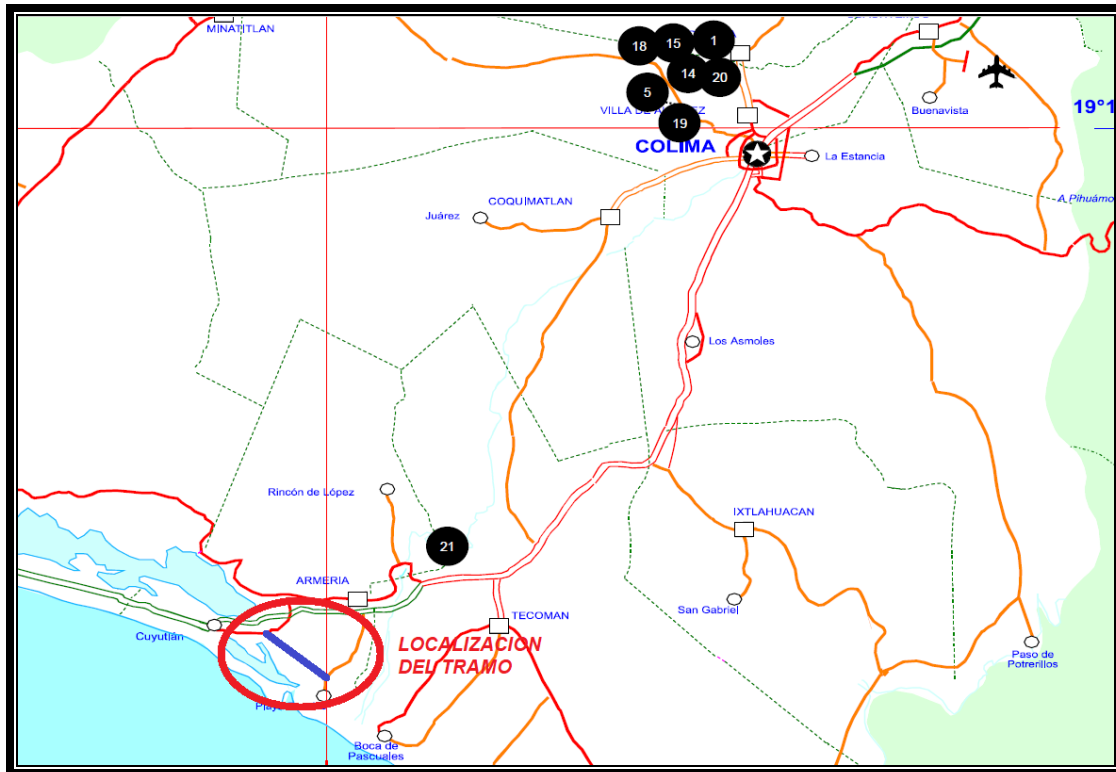


Imagen 3. Ubicación de los bancos de material No. 1, 5, 14, 15, 18, 19, 20 y 21.

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 apearse 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.19.

Tabla II.19. Concepto, unidad y cantidad de señalamientos para el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	9,039.43
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	37,586.26
Violeta bidireccional	Pza	1,872
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	20
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	30
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	37
Defensa metálica, de dos crestas.	m	1,600
Indicadores de alineamiento.	Pza	616
Indicador de obstáculos	Pza	2
Indicador de curva peligrosa	Pza	38
Boya metálica	Pza	237

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 Armería 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 Armería o en la localidad de Cuyutlán, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en el Municipio de Armería.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, tramo del km 0+000 al km 9+500, 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.20, 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.20. 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.21 de incompatibilidad.

Tabla II.21. 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.22.

Tabla II.22. 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, hierro, 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.21 y II.22 que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la tabla II.23.

Tabla II.23. 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.24.

Tabla II.24. 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, despálme, 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.

40III.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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 que se propone se vincula de manera directa con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes por tratarse de una infraestructura propia 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 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.

Vinculación.

El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 ampliación y modernización de una infraestructura existente, 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 2018-2024.**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 transportes 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 a desarrollar se vincula con el programa antes mencionado, ya que se llevará a cabo la ampliación y modernización de una infraestructura vial existente, lo cual traerá beneficios para los usuarios esta vía de comunicación acortando tiempos en su traslado, haciendo más seguro y eficiente su viaje, se evitaban 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 del Estado de Colima 2015-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo es un instrumento para la concertación de esfuerzos sociales y privados: sus contenidos y resultados forman parte de la dinámica misma de la economía y de la vida social, se transforma con ellas y debe ajustarse periódica y sistemáticamente a las nuevas circunstancias. De esta manera, el Plan Estatal de Desarrollo de Colima 2015-2021, es un plan con visión, propósitos y estrategias de largo plazo, ya que recoge los problemas y propuestas de los colimenses, y por ello refleja los anhelos de la ciudadanía y los esfuerzos que debemos emprender unidos para acceder a niveles superiores de bienestar.

Visión. Compromiso con la Calidad de Vida.

El propósito fundamental de este gobierno es consolidar lo alcanzado en la materia y llevar esos avances a todo el Estado: Mantener y fortalecer la calidad de vida en nuestra entidad, es el compromiso y eje fundamental de la administración 2015-2021.

En el punto de **Construcción de la Infraestructura Estatal**, se mencionan en los objetivos que se efectuaran para el desarrollo de la infraestructura, estos se encuentran dentro del apartado de **Construcción de la Infraestructura Federal (Infraestructura Carretera)**.

Vinculación.

De acuerdo con lo que se menciona en el punto de construcción de la Infraestructura con respecto al objetivo 39, el proyecto es congruente con lo que se menciona en este apartado, ya que se efectuara la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, ayudara a los habitantes de la comunidad y poblaciones aledañas, además de mejorar la infraestructura de la red carretera del Estado de Colima, y brindar mayor seguridad y confort para los usuarios de esta vía de comunicación.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Armería 2018-2021.

El Plan contiene, Ejes, Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción que conducirán el actuar del Gobierno Municipal para el periodo 2018-2021, será el instrumento que permita facilitar la rendición de cuentas a fin de que cualquier ciudadano e institución interesado pueda tener acceso a evaluar su cumplimiento.

La Planeación Municipal del Desarrollo tiene su fundamento jurídico en los Instrumentos Legales de los tres Órdenes de Gobierno que en este apartado se enuncian y que marcan las directrices generales que habremos de observar en la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo como Instrumento Rector del Desarrollo Municipal, que establece también con claridad los aspectos a observarse en la instrumentación, control y evaluación de los Programas de Gobierno que nos permitirán cumplir con los

compromisos adquiridos con la ciudadanía del Municipio de Armería. El Sistema Municipal de Desarrollo tiene como eje rector El Plan Municipal de Desarrollo, mismo que plasma las directrices por las que se tendrán que ejercer la administración pública de manera sistematizada para alcanzar el desarrollo integral de la colectividad municipal y posee para su ejercicio democrático un marco normativo que delinea los alcances y obligaciones jurídicas del Plan Municipal de Desarrollo Armería 2018-2021, cuyo sustento se encuentra en los siguientes ordenamientos legales:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima.
- Plan Estatal de Desarrollo de Colima.

Vinculación.

De la revisión al Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Armería no se encontró que el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 propuesto se encuentre contemplado expresamente dentro de las obras de infraestructura del mismo. Sin embargo, con la realización del camino se mejorará la infraestructura vial del Municipio, así como del Estado de Colima, con lo cual se brindará a los usuarios de la carretera existente mayor seguridad y confort durante en su traslado, además de mejorar la calidad de vida de la población del Municipio.

III.2. Plan de 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.

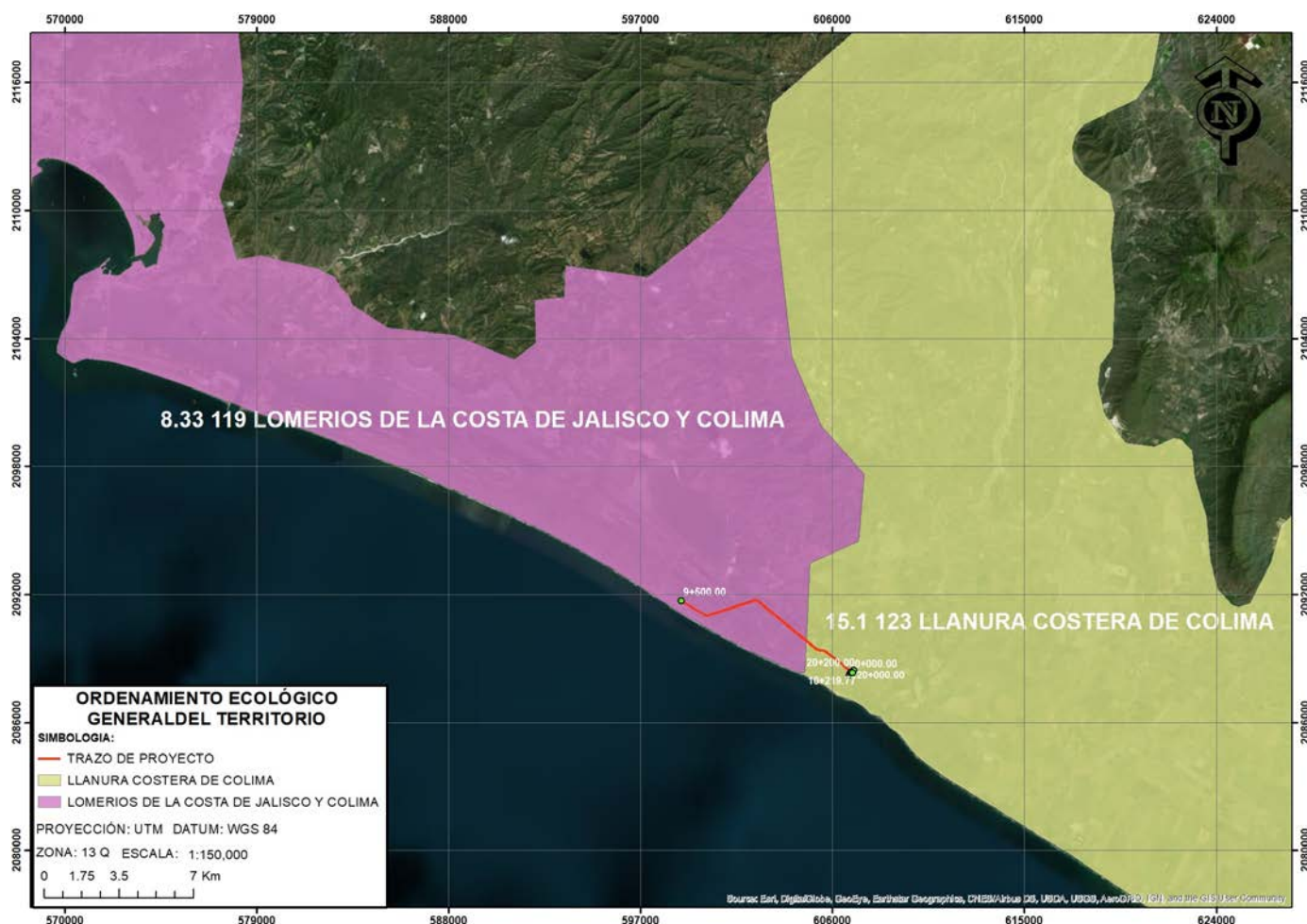
El OEGT establece las bases que permiten que las Secretarías de Estado se coordinen con Estados y Municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por 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 Libramiento de Armería de acuerdo a lo establecido en el OETG, así como la ubicación del Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro de esta se observa en el mapa III.1.


Tabla III.2. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, de acuerdo a lo establecido en el OETG.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
8.33	119	LOMERIOS DE LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA TURISMO	FORESTAL MINERÍA	AGRICULTURA GANADERÍA	CFE SCT	PROTECCIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44
15.1	106	LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SONORA	AGRICULTURA	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA TURISMO	DESARROLLO SOCIAL GANADERÍA	SCT PUEBLOS INDIGENAS	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN	BAJA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44
	123	LLANURA COSTERA DE COLIMA	AGRICULTURA	GANADERÍA INDUSTRIA TURISMO	FORESTAL PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	MINERÍA	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44


Mapa III.1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro del OETG.

En la tabla III.3 se observa la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.33 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 119. Lomeríos de las Costa de Jalisco y Colima																
	Localización: Franja oeste de Jalisco																
	Superficie en Km²: 6,787.58 Km ²	Población Total: 266,782 hab.	Población Indígena: Sin presencia														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>UAB</th> <th>Rectores del desarrollo</th> <th>Coadyuvantes del desarrollo</th> <th>Asociados del desarrollo</th> <th>Otros sectores de interés</th> <th>Estrategias sectoriales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>119</td> <td>Preservación de Flora y Fauna - Turismo</td> <td>Forestal - Minería</td> <td>Agricultura - Ganadería</td> <td>CFE- SCT</td> <td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44</td> </tr> </tbody> </table>	UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales	119	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44	Estrategias. UAB 119 Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales												
119	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44												
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.																
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.																
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.																

Continuación...

	<p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
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> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</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>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>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
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>

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 15.1 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 106. Llanuras Costeras y Deltas de Sonora 123. Llanura Costera de Colima</p>				
	<p>Localización: 106. Suroeste de Sonora 123. Centro y sur de Colima</p>				
<p>Superficie en km²: 106. 10,878.06 123. 1,060.05 Superficie Total: 11,938.11 km²</p>		<p>Población por UAB: 106. 796,261 123. 153,570 Población Total: 949,831 hab.</p>		<p>Población Indígena: 106. Mayo - Yaqui 123. Sin presencia</p>	
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
123	Agricultura	Ganadería - Industria - Turismo	Forestal - Preservación de Flora y Fauna	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 123	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 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.

En la tabla III.4 se observa la vinculación de las acciones que presenta el POETG con el trazo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla III.4. Vinculación de las acciones que presenta el POETG con el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Acciones	Vinculación
1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.	
A) Preservación.	
Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , 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 la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 desarrollara el camino, 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	Al efectuar los trabajos para la modernización del camino E.C.

Acciones	Vinculación
los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	(Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollara 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 la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollara el Corredor, 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 la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación 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 Restauración de Suelos mediante 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 la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 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.	No aplica
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 ejecutar los trabajos efectuar del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se llevará a cabo un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación 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 traslocación 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.	Se prohibirá que se introduzcan especies exóticas en la zona en la que se efectuará la ejecución de los trabajos y actividades del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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	No aplica

Acciones	Vinculación
que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	
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 las obras y actividades del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se llevará a cabo un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación 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 las obras y actividades del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se llevará a cabo un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación 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, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	No aplica
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 acarrearán 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se impartirán cursos a los trabajadores para concientizarlos sobre el cuidado de la biodiversidad de la zona en donde se efectuara 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 evaluar las 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	No aplica

Acciones	Vinculación
manipulación de los recursos genéticos.	
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, fomento 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.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuytlán, del km 0+000 al km 9+500, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuytlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	No aplica
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 Pecuaria 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 construcción 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

Acciones	Vinculación
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 construcción y tecnificación de la infraestructura hidroagícola.	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 los trabajos para realizar el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollara 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollara 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 ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Al efectuar el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollaran las obras y actividades del proyecto 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 9. Propiciar el equilibrio de las Cuencas y Acuíferos sobreexplotados.	
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las Cuencas Hidrológicas del País y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	Se implementaran medidas de mitigación para el cuidado de los caudales que se encuentren cercanos al camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	No aplica
Propiciar la preservación de los ecosistemas del País procurando mantener el caudal ecológico.	Se implementaran medidas de mitigación para el cuidado de los caudales que se encuentren cercanos al proyecto.
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	No aplica

Acciones	Vinculación
Operar Bancos de Agua.	No aplica
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	No aplica
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	No aplica
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	No aplica
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	No aplica
Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	Se implementaran medidas de mitigación para el cuidado de los caudales que se encuentren cercanos al camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en Cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	No aplica
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	No aplica
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	No aplica
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	No aplica
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	No aplica
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por Cuenca y Subterránea por Acuífero.	No aplica
Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	No aplica
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	No aplica
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	No aplica
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).	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 del trazo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
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.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, esto con la finalidad de recuperarlas.

Acciones	Vinculación
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.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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
Estrategia 16: Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	
Fomentar la especialización en la producción.	No aplica
Revisar la política arancelaria de los sectores o industrias básicas.	No aplica
Instrumentar cupos de importación, como esquema de compensación, a fin de que los sectores puedan complementar su oferta nacional.	No aplica
Estrategia 17: Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	

Acciones	Vinculación
Formular agendas sectoriales a partir de diagnósticos compartidos con los sectores.	No aplica
Promover un marco único, replicable y transparente para el otorgamiento de estímulos a la inversión.	No aplica
Diseñar programas para el desarrollo de industrias precursoras (nanotecnología, biotecnología, mecatrónica, aeronáutica/aeroespacial).	No aplica
Promover la certificación ambiental de la Industria a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales.	No aplica
Desarrollar, implantar y dar seguimiento a una matriz de indicadores de impacto y de desempeño derivados de los programas de inspección y vigilancia y de auditoría ambiental.	No aplica
Promover y apoyar la formulación de programas para adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias y de gestión para la prevención y el control de emisiones en los asentamientos humanos.	No aplica
Estrategia 19: Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del País.	No aplica
Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica
Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.	No aplica
Estrategia 20: Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.	No aplica
Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.	No aplica
Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.	No aplica
Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.	No aplica
Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.	No aplica
Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.	No aplica
Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.	No aplica
Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.	No aplica
Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.	No aplica
Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.	No aplica
Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.	No aplica

Acciones	Vinculación
Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	
Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	No aplica
Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	No aplica
Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	No aplica
Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIP y ME's).	No aplica
Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.	No aplica
Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	No aplica
Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	No aplica
Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	No aplica
Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	No aplica
Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta <i>in situ</i> para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	No aplica
Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.	No aplica
Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del País.	No aplica
Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	No aplica
Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".	No aplica
Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)-beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	No aplica
Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	No aplica
Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y	No aplica

Acciones	Vinculación
sociales.	
Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	No aplica
Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	No aplica
Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	No aplica
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.	
C. Agua y Saneamiento.	
Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	No aplica
Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.	No aplica
Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	Se colocaran letrinas portátiles en cada uno de los frentes de trabajo 1 por cada 15 trabajadores y la empresa que los renta será la encargada de realizarle los servicios necesarios.
Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	No aplica
Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	No aplica
Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.	No aplica
Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	No aplica
Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	Se darán pláticas a los trabajadores del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 sobre el cuidado del medio ambiente de la zona.
Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	No aplica
Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	No aplica
Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	No aplica
Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	No aplica
Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.	No aplica
Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	No aplica
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.	
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.	Se realizará la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 el cual ayudará a la comunicación de las comunidades de la región brindando mayor seguridad y reduciendo tiempos de traslado.
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.	No aplica
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.	Se realizará la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 el cual ayudará a la comunicación de las comunidades de la región brindando mayor seguridad y reduciendo tiempos de traslado.
Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	Se realizará la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 el cual ayudará a la comunicación de las comunidades de la región brindando mayor seguridad y

Acciones	Vinculación
<p>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.</p>	<p>reduciendo tiempos de traslado.</p> <p>El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 no se localiza dentro de alguna Área Prioritaria o Área Natural Protegida, sin embargo, cerca de este se ubican Áreas de Manglar, cabe señalar que estos manchones se ubican a dentro del derecho de vía del proyecto, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetao en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.</p>
<p>Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	
<p>Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.</p>	<p>Se realizará la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 el cual ayudará a la comunicación de las comunidades de la región brindando mayor seguridad y reduciendo tiempos de traslado, además de traer mejoras sociales y económicas para los habitantes de la región.</p>
<p>Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los Municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.</p>	<p>No aplica</p>
<p>E. Desarrollo Social.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.</p>	<p>Durante los trabajos y actividades para efectuar el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se contratará personal de la región para que labore, lo cual traerá beneficios económicos para la zona en donde se realizara el proyecto.</p>
<p>Acrecentar 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).</p>	<p>Durante los trabajos y actividades para efectuar el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se contratará personal de la región para que labore, lo cual traerá beneficios económicos para la zona en donde se realizara el proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>No aplica</p>
<p>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).</p>	<p>No aplica</p>
<p>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 explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.</p>	<p>No aplica</p>

Acciones	Vinculación
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 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 acuacultura rural.	No aplica
Fortalecer la acuacultura 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
3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.	
A. Marco Jurídico 1.	
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 restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a	No aplica

Acciones	Vinculación
sus vocaciones.	
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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	No aplica
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

Vinculación.

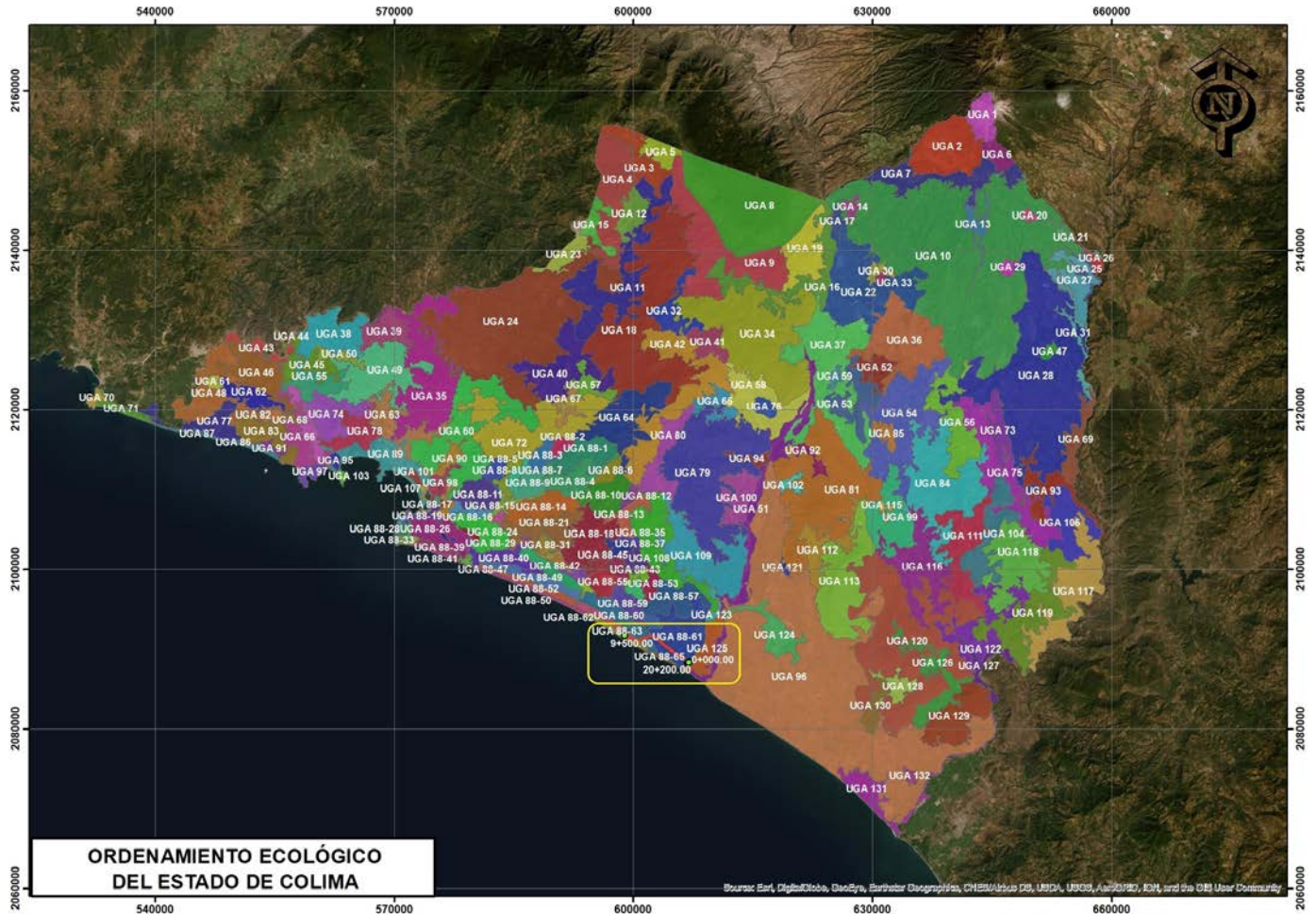
De acuerdo a lo anterior, aun y cuando las estrategias, y acciones establecidas en el POETG, dada la escala a la cual fue desarrollado son de carácter general e indicativo, y no establece criterios que regulen proyectos en particular, se puede establecer que el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se alinea a las acciones del programa referidas.

Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima.

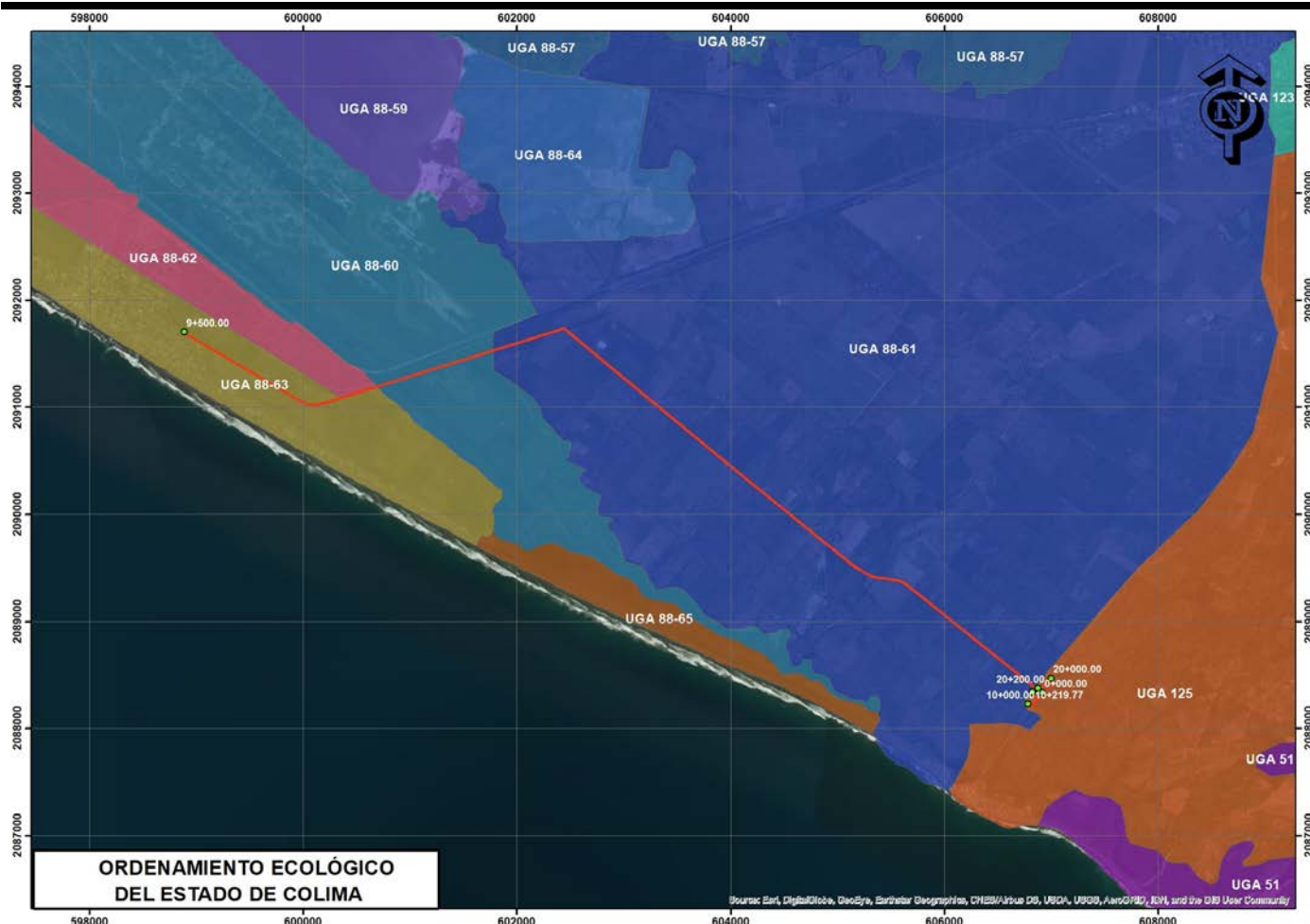
El Ordenamiento Ecológico es fundamental para planear el desarrollo de manera compatible con las actitudes y capacidades ambientales de cada región. Es un proceso de planeación dirigido a evaluar, programar y legislar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, así como promover el desarrollo sustentable de las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo.

En ese sentido es importante mencionar que el Estado de Colima cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Colima el 11 de agosto de 2012. Al respecto, con base en la ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se encontró que este se ubica

dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) 88-60, 88-61, 88-62, 88-63 y 125 como se observa en los mapas III.2 y III.3, para las cuales aplican las siguientes políticas, lineamientos, usos, y criterios que se observan en la tabla III.5.



Mapa III.2. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en las Unidades de Gestión Ambiental.



Mapa III.3. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en las Unidades de Gestión Ambiental en las cuales tiene injerencia.

Tabla III.5. Unidades de Gestión Ambiental en las que se ubica el Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Uso compatible	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios
60	Conservación Restauración	Conservar el Ecosistema de la selva baja caducifolia por Su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA, restaurando las áreas perturbadas	Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva y Herbácea	Ecoturismo, Investigación Infraestructura y UMA's	Agricultura Forestal (regla mentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras de territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia productos no maderables) Infraestructura (de apoyo y servicios ligado a los usos	Acuicultura, Agroforestería, Agroturismo, Asentamientos humanos, Ganadería, Frutales, Minería, Pesca, Plantaciones agrícolas y Turismo	Agr, Des, Ect, For, Ind, Inv, Con, Res, Uma, Inf, Min

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Uso compatible	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios
					compatibles y condicionada) Industria Minería (metálica el aprovecha miento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga)		
61	Conservación	Conservar el ecosistema de la Selva Baja Caducifolia por su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA	Selva Baja Caducifolia	Ecoturismo, Investigación y UMA's	Agricultura Forestal (reglamentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras del territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia a productos no maderables) Infraestructura (ligada al ecoturismo)	Acuicultura, Agroforestería, Agroturismo, Asentamientos humanos, Ganadería, Frutales, Industria, Minería, Pesca, Plantaciones agrícolas y Turismo	Agr, Des, Con, Inf Agt, Ect, Inv, Uma, Inf
62	Conservación	Conservar el ecosistema de la Selva Baja Caducifolia por su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA	Selva Baja Caducifolia	Ecoturismo, Investigación y UMA's	Forestal (reglamentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras del territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia a productos no maderables) Minería (metálica el aprovechamiento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga)	Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, Agroturismo, Asentamientos humanos, Ganadería, Frutales, Industria, Infraestructura, Plantaciones agrícolas y Turismo	Des, For, Con, Min Ect, Inv, Uma, Min
63	Aprovechamiento Restauración	Recuperar el ecosistema de la Vegetación riparia en las barrancas de la UGA y promover actividades productivas más eficientes en las zonas agropecuarias	Barrancas, Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva y Herbácea, vegetación de agostadero y zonas agrícolas	Acuicultura, Agroturismo, Ecoturismo, Frutales, Infraestructura, Investigación y UMA's	Agricultura (fomentando cultivos alternativos con mejores rendimientos) Agroforestería (en zonas deforestadas o perturbadas) Asentamientos	Forestal Turismo	Acu, Agr, Atu, Des, Edu, Gan, Inf, Min, Uma Agt, Agf, Ahr, Ect, Fru, Ind, Inv, Pla, Uma

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Uso compatible	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios
					humanos (siguiendo los criterios de los planes de desarrollo urbanos vigentes, con criterios ecológicos) Ganadería (fomentando su reconversión de extensiva a sistemas agrosilvopastoriles) Industria Minería (únicamente en los sitios y		
88	Se seguirán la política general, lineamientos, usos, criterios, estrategias y acciones de la UGA 1 del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán						
125	Aprovechamiento	Intensificar la producción agrícola, mejorando su rendimiento y reduciendo los impactos ambientales derivados de la misma	Agricultura de riego y plantaciones de frutales	Agricultura, Agroforestería, Agroturismo, Ecoturismo, Frutales, Ganadería, Investigación, Plantaciones agrícolas y UMA's	Acuicultura (con especies nativas o con medidas para la prevención de escape de especies exóticas a cuerpos de agua), Asentamientos humanos (siguiendo los criterios de los planes de desarrollo urbanos vigentes, con criterios ecológicos), Infraestructura (relacionada con las actividades agrícolas y de plantaciones) Infraestructura de apoyo	Turismo	Atu, Ahr, Ect, Edu, Fru, Gan, Inf, Inv, Pla, Uma, Inf

En base a la ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en la UGA 96 Laguna de Alcuahue y los criterios que aplican de acuerdo a la obra que se pretende realizar a continuación, se presenta la vinculación únicamente con los criterios aplicables y la manera como se pretende dar cumplimiento, esto se observa en la tabla III.6.

Tabla III.6. Criterios que aplican de acuerdo a la ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Infraestructura.	
Inf1. Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se presenta este documento para su evaluación y resolución ante la DGIRA de la SEMARNAT, por lo que se cumple con este criterio.
Inf3. Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	En el presente estudio se proponen medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales provocados por las obras del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. Con lo anterior se cumple con este criterio.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Inf4. Todo proyecto de infraestructura, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos al desarrollo de la misma, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Previo a al inicio de las obras y actividades del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 será informada la población respecto a su desarrollo, a través de diferentes medios y en particular, instalando mamparas informativas en sitios cercanos a la obra, cumpliendo de esta manera con este criterio.
Inf5. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	Para la realización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se realizó la evaluación del Impacto Ambiental del mismo, encontrando que los impactos ambientales provocados son mínimos y no significativos, por lo que con el presente documento, se presentara ante la DGIRA para su evaluación, cumpliendo con este criterio.
Inf6. Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.	Como medida de compensación se realizara un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Inf7. Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	Se colocará señalización para el cuidado de la fauna silvestre.
Inf9. La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	Las obras del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 serán realizadas dentro del derecho de vía actual.
Inf13. Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.	Se ingresará ante la DGIRA, la Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución, así como y así obtener los permisos de para llevar a cabo el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Inf14. Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	Los campamentos serán instalados en áreas perturbadas, que no requieren la remoción de vegetación de ningún tipo.
Inf15. Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el Municipio.	
Inf17. Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.	Se propone la aplicación de un Programa de Manejo de Residuos.
Inf18. Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	El material requerido para la realización de las obras del proyecto será adquirido de bancos de materiales autorizados de la región.
Inf19. Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	
Inf20. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Previo a la iniciación de las actividades de construcción se realizarán talleres de concientización ambiental para los trabajadores de la obra.
Educación Ambiental.	
Edu1. Se elaborará un programa de capacitación de los habitantes para la adopción de métodos y técnicas alternativas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Se capacitará a los trabajadores que laboraran en el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 (habitantes de la zona) sobre el cuidado y conservación de la flora y fauna silvestre de la región.
Edu2. Se establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local.	No aplica
Edu3. Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.	Se capacitará a los trabajadores que laboraran en el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 (habitantes de la zona) sobre el cuidado y conservación de la flora y fauna silvestre de la región.
Edu4. Se difundirá información de las áreas de importancia para la conservación en los sitios de afluencia del turismo convencional durante temporada de vacaciones, para evitar la incidencia de basura.	No aplica
Edu5. Se deberán establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la Cuenca.	Durante el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se implementará un Programa de Residuos Sólidos y Residuos Peligrosos, además se contratará el servicio de limpia para que recolectar y disponer los residuos sólidos, en cuanto a los Residuos Peligrosos se contratara una empresa especializada en el manejo de estos la cual cuente con todos los permisos emitidos por la autoridad ambiental competente para el manejo, recolección y disociación final de estos residuos.
Edu6. Se establecerán programas de capacitación de comunidades en los que se valore la importancia de la tierra y del agua, presentando alternativas de producción.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Edu7. Para lograr el incremento de la productividad de las actividades agrícolas, se organizará, capacitará y se gestionará el apoyo técnico y financiero necesario que beneficie a los campesinos.	No aplica
Edu8. Se difundirá a través de diversos medios de comunicación, programas de cultura forestal, con la participación de las autoridades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal e instituciones educativas públicas y privadas.	No aplica
Edu9. Se inducirá a la población ejidal, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos forestales, proporcionándoles la asesoría adecuada.	No aplica
Edu10. Se llevarán a cabo programas de capacitación turística para eficientar el servicio prestado, siendo necesario disponer del apoyo de las autoridades turísticas del ámbito Federal.	No aplica
Desarrollo sustentable.	
Des1. Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.	Durante el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se implementarán medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales y proteger y conservar los recursos naturales de la zona.
Des2. Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	No aplica
Des3. Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.	No aplica
Des4. Los estudios de impacto ambiental deberán tomar en cuenta los efectos sobre las UGA's de protección ubicadas en la cercanía de las áreas sujetas a estos estudios.	Se tomarán en cuenta los criterios que se mencionan en la UGA para la protección de los recursos naturales.
Restauración.	
Res1 La UGA deberá restaurarse con vegetación nativa.	Se implementara como medida compensatoria un programa de reforestación con especies nativas de la región.
Res2 No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA", sin previa autorización en materia de impacto ambiental" por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Colima.	Se presenta la MIA Regional para su evaluación y resolución del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 ante la DGIRA de la SEMARNAT, por lo que se cumple con este criterio.
Res3 Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento a corrientes y cuerpos de agua.	Durante el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se colocarán sanitarios portátiles en cada frente de trabajo y la empresa contratada les dará los servicios necesarios.
Res4 Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	No se afectarán márgenes de los cuerpos de agua.
Res5 Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas	Se implementará como medida compensatoria un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Res6 Se realizarán estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA a través de la repoblación artificial	Se implementará como medida compensatoria un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Res7 Se establecerán las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.	Se implementará como medida compensatoria un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Res8 Se promoverá el establecimiento de unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (criaderos, viveros).	No aplica
Res9 Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y el combate contra los incendios y la restauración de las áreas incendiadas	No se utilizará fuego durante el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Res10 Conocer las reacciones de los elementos y las condiciones ambientales, para poder diseñar e implementar programas específicos para especies o para sitios, que permitan la restauración de las condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales.	No aplica
Res11 Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural.	Se implementará como medida compensatoria un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Res12 La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.	Se implementará como medida compensatoria un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Res13 Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades, tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	Se implementará Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Conservación.	
Con1 Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.	Se implementará Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con2 Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de la extracción, captura y comercialización de la flora y fauna silvestre.
Con3 Se llevará a cabo un diagnóstico completo que determine la factibilidad, magnitud y limitaciones de las especies de fauna silvestre, para desarrollar actividades de manejo en semicautiverio	No aplica
Con4 Se fomentará el pago de servicios ambientales.	Para compensar los servicios ambientales que resultarían afectados por el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Con5 Se fomentarán y apoyarán técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con6 Se iniciará un proceso de reintroducción de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada	No aplica
Con7 Se inducirá a la población, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos naturales, proporcionándoles la asesoría adecuada.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con8 Se preservarán las especies endémicas de árboles.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con9 Se promoverá el establecimiento de unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre	No aplica
Con10 Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un Programa de Manejo autorizado.	No aplica
Con11 Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT	No se introducirán especies de fauna exótica
Con12 Los relictos de vegetación natural deberán sujetarse a programas de protección y restauración.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con13 Los fragmentos de vegetación deberán protegerse. Se promoverá el diseño de corredores biológicos que incrementen la conectividad entre estos fragmentos.	Se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, el cual ayudara a conectar zonas aisladas y podrán funcionar como corredor.
Con14 Las actividades que se llevan a cabo en las unidades no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos	No aplica
Con15 Se deberá contar con un inventario de flora y fauna que contenga datos de distribución y demografía, entre otros.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con16 Deberá realizarse un monitoreo continuo de las poblaciones de especies de flora y fauna con importancia ecológica, económica y comercial.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con17 Se deberá planear e instaurar un manejo apropiado a cada ecosistema que conlleve un uso, conservación y protección, a través de la aplicación de elementos científicos, técnicos y sociales que permitan planear, evaluar y operar acciones sustentables.	Se implementarán medidas de mitigación, compensación y atenuación para proteger y conservar los ecosistemas.
Con18 Se impedirá la construcción de obras en zonas Federales, Estatales o Municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles.	El proyecto consiste en modernizar el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Con19 Se deberán realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre poniendo principal interés en las especies que pudieran encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Con20 El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOMRECNAT-012-1996.	No aplica
Con21 El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMA's.	No aplica
Con22 Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.	No se hará aprovechamiento de flora y fauna silvestre, sin embargo, se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.
Con23 Solo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA's).	Se prohibirá la caza y comercio de fauna silvestre dentro del área de la zona del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Con24 Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA's) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	No aplica
Con25 Las autoridades, en coordinación con los centros e investigación, promoverán la reproducción de especies faunísticas en cautiverio.	No aplica
Con26 Se deberán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales con fines comerciales.	Durante la implementación de la reforestación se construirá un vivero rustico para aclimatar las especies rescatadas y reforestarlas.
Aprovechamientos Forestales.	
For1 La extracción de recursos forestales estará sujeta a tasas y sistemas de aprovechamiento basados en estudios previos, que garanticen un uso sustentable.	Se presenta el estudio de Impacto Ambiental para su evaluación y así poder obtener el permiso para la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
For2 Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No aplica
For3 El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento.	No aplica
For4 Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo Forestal, entendiéndolas como el territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos.	No aplica
For5 Se fomentará el diseño, elaboración e implementación de programas de manejo forestal con base en estudios previos y que sirvan de apoyo al desarrollo de las comunidades locales.	No aplica
For6 En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.	No aplica
For7 Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	Como medida compensatoria se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
For8 Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	No aplica
For9 El programa de manejo deberá prever diferentes etapas sesionales de los bosques.	No aplica
Agricultura de riego.	
Agr1 Se someterán las aguas de riego a tratamiento para evitar salinización y contaminación.	No aplica
Agr2 El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	No aplica
Agr3 En las tierras de riego se deberá fomentar la siembra de aquellos productos de mayor rentabilidad y realizar como mínimo dos cosechas al año, siendo necesaria la utilización racional de la infraestructura agrícola.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Agr4 Se dará mantenimiento y se crearán nuevos bordos de almacenamiento de aguas para la agricultura de riego.	No aplica
Agr5 Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.	No aplica
Agr6 No se alterarán cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deben mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura debe ser recuperada.	No aplica
Agr7 Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas.	No aplica
Agr8 Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico, fertilización orgánica.	No aplica
Agr9 Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	No aplica
Agr10 Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos	No aplica
Agr11 Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	No aplica
Agr12 Se hará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	No aplica
Agr13 Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	No aplica
Agr14 Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado.	No aplica
Agr15 Se realizarán las gestiones pertinentes ante organismos Estatales y Federales encargados de apoyar al campo para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyen la comercialización de los productos del campo.	No aplica
Agr16 Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas.	No aplica
Agr17 En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas.	No aplica
Agr18 El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas).	No aplica
Agr19 No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	No aplica
Agr20 No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	No aplica
Agr21 Se creará y mantendrá actualizado un padrón de agricultores.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Agr22 Los agricultores inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios ecológicos en las prácticas de cultivo tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	No aplica
Agr23 Se gestionará la capacitación, asistencia técnica y financiera adecuada, de tal forma que permita aumentar la producción de los cultivos, recurriendo ante los organismos relacionados con el campo para solicitarles mayor participación en el fomento a la producción agrícola.	No aplica
Agr24 Se intensificarán acciones que permitan a los ejidatarios promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción agrícola, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.	No aplica
Agr25 Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	Durante el desarrollo del proyecto la empresa constructora implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, así como un Programa para el Manejo de Residuos Peligrosos en donde se capacitará al personal para su manejo y se contratará una empresa especializada para su recolección, manejo y disposición final, esta deberá contar con los permisos necesario expedidos por la autoridad ambiental competente.
Agr26 Todos los ecosistemas naturales existentes, tanto acuáticos como terrestres, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación. El programa debe incluir la recuperación de ecosistemas naturales o la reforestación de áreas dentro de la UGA que no son apropiadas para la agricultura.	Se implementará un Programa de Recuperación de Suelos, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona como medidas de atenuación y compensación por el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Agr27 Se fomentarán aquellas iniciativas destinadas a enlazar los productores responsables con los consumidores ambientalmente conscientes.	No aplica
Agr28 Se fomentará el riego nocturno.	No aplica
Agr29 Se deberá promover la construcción de infraestructura para riego en aquellas áreas donde exista una capacidad agronómica alta.	No aplica
Agr30 Se deberán establecer barreras rompevientos perpendiculares a la dirección del viento en aquellas áreas susceptibles a la salinización por arrastre de partículas del suelo.	No aplica
Agr31 El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.	No aplica
Agr32 Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido en el Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	No aplica
Agr33 No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15 % y de alta susceptibilidad a la erosión.	No aplica
Agr34 Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996	No aplica
Agr35 Los canales de riego deberán contar con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.	No aplica
Agr36 En caso de pretender la introducción de cultivos agrícolas nativos o exóticos en terrenos forestales deberá contarse con las licencias ambientales correspondientes	No aplica
Plantaciones frutales y Plantaciones Agrícolas.	
Fru/Pla1 Deberá existir un espacio de separación mínima entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales donde no se utilicen productos químicos. También se deberá disponer una zona con vegetación establecida mediante la siembra o la regeneración natural entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semipermanentes, o entre diferentes sistemas de producción.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Fru/Pla2 Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.	No aplica
Fru/Pla3 Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.	No aplica
Fru/Pla4 Todos los ecosistemas naturales existentes, tanto acuáticos como terrestres, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación. El programa debe incluir la recuperación de ecosistemas naturales o la reforestación de áreas dentro de la plantación que no son apropiadas para la producción.	Se llevara a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona como una medida compensatoria del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Fru/Pla5 Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.	No aplica
Fru/Pla6 Se promoverá el uso sustentable de las áreas de producción, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	No aplica
Fru/Pla7 Se fomentará el uso de fertilizantes y pesticidas orgánicos.	No aplica
Fru/Pla8 Deberán promoverse programas de certificación ambiental, convenios con asociaciones de las redes Comercio Justo en México y en el extranjero, para establecer prácticas de comercio concordadas entre productores, empresas importadoras y tiendas basadas en pagos de precios justos a los productores, transparencia en los márgenes, reducción de número de intermediarios, búsqueda de nuevos mercados, y respeto al medio ambiente, así como gestionar recursos de organizaciones que apoyan los esfuerzos de desarrollo sustentable.	No aplica
Fru/Pla9 Se promoverá la creación de un sello de garantía de calidad, que sea basado en un reglamento que controle la producción en calidad y cantidad por medio del sello de aprobación de organizaciones reconocidas que promuevan un desarrollo ambientalmente saludable, socialmente equitativo y económicamente viable.	No aplica
Fru/Pla10 Se creará y mantendrá actualizado un padrón de productores.	No aplica
Fru/Pla11 Los productores inscritos en el padrón del sector que sigan los criterios ecológicos en las prácticas de producción tendrán prioridad para acceder a los programas de certificación ambiental y apoyos.	No aplica
Fru/Pla12 Se intensificarán acciones que permitan a los productores promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.	No aplica
Fru/Pla13 Se fomentarán aquellas iniciativas destinadas a enlazar los productores responsables con los consumidores ambientalmente conscientes	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Fru/Pla14 Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos	No aplica
Fru/Pla15 Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias contaminantes. Los sistemas de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos.	No aplica
Agricultura de temporal.	
Agt1 Se fomentarán aquellas prácticas agroecológicas que prevengan la erosión del suelo.	No aplica
Agt2 Se desarrollarán módulos demostrativos sobre conservación de suelos y agua para mejorar la capacidad productiva, tomando en cuenta los cultivos actuales y llevar a cabo la diversificación de los mismos.	No aplica
Agt3 En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo	No aplica
Agt4 Se promoverán los programas que faciliten la compra de trilladoras y empacadoras de forraje	No aplica
Agt5 Se canalizarán, a las áreas temporales, los suficientes recursos técnicos y financieros que apoyen a la	No aplica
Agt6 Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No aplica
Agt7 Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza cero como medida para controlar la erosión de los suelos.	No aplica
Agt8 Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas.	No aplica
Agt9 Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico, fertilización orgánica.	No aplica
Agt10 Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	No aplica
Agt11 Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos.	No aplica
Agt12 Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	No aplica
Agt13 Se hará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	No aplica
Agt14 Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	No aplica
Agt15 Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado.	No aplica
Agt16 Se realizarán las gestiones pertinentes ante organismos Estatales y Federales encargados de apoyar al campo para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyen la comercialización de los productos del campo.	No aplica
Agt17 Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas.	No aplica
Agt18 En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Agt19 El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y uso de Pesticidas, Fertilizantes Y Substancias Tóxicas.	No aplica
Agt20 No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	No aplica
Agt21 No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	No aplica
Agt22 Se creará y mantendrá actualizado un padrón de agricultores.	No aplica
Agt23 Los agricultores inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios ecológicos en las prácticas de cultivo tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	No aplica
Agt24 Se gestionará la capacitación, asistencia técnica y financiera adecuada, de tal forma que permita aumentar la producción de los cultivos, recurriendo ante los organismos relacionados con el campo para solicitarles mayor participación en el fomento a la producción agrícola.	No aplica
Agt25 Se intensificarán acciones que permitan a los ejidatarios promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción agrícola, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.	No aplica
Agt26 Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	No aplica
Agt27 Todos los ecosistemas naturales existentes, tanto acuáticos como terrestres, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación. El programa debe incluir la recuperación de ecosistemas naturales o la reforestación de áreas dentro de la UGA que no son apropiadas para la agricultura.	No aplica
Agt28 Se fomentarán aquellas iniciativas destinadas a enlazar los productores responsables con los consumidores ambientalmente conscientes.	No aplica
Agt29 Se inducirá el desarrollo de sistemas de captación in situ de agua de lluvia, por medio del distanciamiento entre surcos en el caso de cultivos en hilera, delimitación de áreas dedicadas al escurrimiento en cultivos de cobertura total y diseño de Microcuencas para frutales.	No aplica
Agt30 Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo Establecido en el Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	No aplica
Agt31 No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15 % y de alta susceptibilidad a la erosión.	No aplica
Agt32 En caso de pretender la introducción de cultivos agrícolas nativos o exóticos en terrenos forestales deberá contarse con las licencias ambientales correspondientes.	No aplica
Agroforestería.	
Agf1 Se deberá regular la introducción de especies exóticas al desarrollo agroforestal.	No aplica
Agf2 Se promoverá el establecimiento de plantaciones forestales maderables y no maderables que consideren los usos múltiples.	No aplica
Agf3 Se fomentará el desarrollo de ecotecnologías en agroforestería para el aprovechamiento de especies maderables.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Agf4 Las unidades de producción agroforestal deberán contar con un programa de manejo autorizado.	No aplica
Agf5 Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo Forestal, entendiéndose éstas como el territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos.	No aplica
Agf6 Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.	No aplica
Acuicultura.	
Acu1 Solo se permitirá la acuicultura semintensiva e intensiva.	No aplica
Acu2 En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	No aplica
Acu3 Las unidades de producción acuícola deberán tener una zona de amortiguamiento de al menos 50 m con la frontera agrícola.	No aplica
Acu4 Se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	No aplica
Acu5 En la acuicultura se prohíbe la utilización de especies transgénicas.	No aplica
Acu6 No se permite la acuicultura donde existan ecosistemas o hábitats únicos en su género, áreas sujetas a restauración ambiental o zonas de interés arqueológico, ceremonial o religioso.	No aplica
Acu7 No se permite la creación de estanquería de asfalto sobre lagunas y cuerpos de agua naturales.	No aplica
Acu8 No se permite crear proyectos acuícolas en sitios donde el agua disponible tenga un nivel de contaminaciones fisicoquímicas y microbiológicas que rebasen los niveles definidos en las NOM ecológicas aplicables.	No aplica
Acu9 La obtención de agua para los cultivos acuícolas deberá garantizar la permanencia de los patrones geohidrológicos.	No aplica
Acu10 No se permite el desvío y/o modificación de cauces de ríos.	No aplica
Acu11 Se deberán llevar registros de los procesos de alimentación, medicación y fertilización en granjas semintensivas e intensivas, que servirá de base para una auditoría ambiental.	No aplica
Acu12 En los encierros que aprovechen cuerpos de agua temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecada, tomando las medidas necesarias para evitar que los alevines migren aguas abajo.	No aplica
Acu13 Previo a la época de lluvias y a la aplicación de cal en los cuerpos de agua temporales aprovechados en la acuicultura, deberá evitarse el azolvamiento removiendo los sedimentos para aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.	No aplica
Acu14 Durante el período de secas se extraerán los sedimentos limosos del fondo de las áreas adyacentes a los encierros, para evitar su azolvamiento y poder aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.	No aplica
Acu15 Los productos del dragado de estanques, deberán ser tratados y depositados en sitios donde no formen bordos que interrumpen el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales, las lagunas y los cauces de arroyos o ríos.	No aplica
Acu16 Disponer de agua en la acuicultura en pozos de absorción. No se permite la extracción de agua para la actividad acuícola semintensiva e intensiva en sitios en donde ésta se extraiga para el consumo humano. Se llevará un monitoreo periódico para evitar que la acuicultura contribuya significativamente en la eutrofización del cuerpo de agua receptor de las descargas de recambios y en las modificaciones de la diversidad biológica asociada.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
<p>Acu17 En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas.</p>	No aplica
Ganadería.	
<p>Gan1 Se fomentarán los programas de reconversión de la ganadería a ganadería estabulada o a uso agrícola o agroforestal y se desarrollará e impulsará un programa de ganadería estabulada que incluya la alimentación, sanidad, mercado y asesoría técnica permanente.</p>	No aplica
<p>Gan2 Se promoverá la utilización del estiércol en compostas como fertilizantes orgánicos para las actividades agrícolas.</p>	No aplica
<p>Gan3 Se desarrollarán módulos demostrativos con manejo de pastizales (pastoreo intensivo tecnificado) utilizando métodos silvopastoriles (establecimiento de cercos vivos, rehabilitación, siembra y conservación de especies forrajeras nativas, establecimiento de bancos de proteínas con leguminosas) y manejo semiestabulado del ganado con la producción de forrajes en traspatio a través de germinados.</p>	No aplica
<p>Gan4 Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.</p>	No aplica
<p>Gan5 Deberán preservarse o restaurarse parches de vegetación natural en los predios ganaderos tomando en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.</p>	No aplica
<p>Gan6 Todos los predios enfocados a la producción ganadera deberán dejar acahualar o reforestar el 10% de la superficie de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa.</p>	No aplica
<p>Gan7 Se promoverán las Unidades de Manejo de vida silvestre como actividades alternativas a la ganadería convencional, y se gestionarán recursos económicos y técnicos de capacitación para el inicio de los proyectos.</p>	No aplica
<p>Gan8 Se fomentara el cambio de técnicas tradicionales de ganadería extensiva a sistemas agrosilvopastoriles.</p>	No aplica
<p>Gan9 Los canales de riego deberán contar con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.</p>	No aplica
<p>Gan10 Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y alejados de corrientes superficiales por lo menos 1.5 kilómetros de distancia.</p>	No aplica
<p>Gan11 Se deberá establecer una zona de amortiguamiento de 30 metros de ancho entre el área de aprovechamiento agropecuario y el entorno de lagunas, así como, las vegas de los ríos.</p>	No aplica
<p>Gan12 Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico a la fauna silvestre.</p>	No aplica
<p>Gan13 Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.</p>	No aplica
<p>Gan14 No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%.</p>	No aplica
Asentamientos humanos rurales.	
<p>Ahr1 Los asentamientos humanos mayores a 1,500 hab., deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.</p>	No aplica
<p>Ahr2 En los asentamientos menores de 1,500 hab., se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.</p>	No aplica
<p>Ahr3 No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.</p>	No aplica
<p>Ahr4 Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Ahr5 Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (p.e. entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	No aplica
Ahr6 Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	No aplica
Ahr7 Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	No aplica
Ahr8 Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones.	No aplica
Ahr9 Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas.	No aplica
Ahr10 Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 5,000 habitantes, se promoverá, en ésta la realización de un plan de desarrollo urbano.	No aplica
Ahr11 En los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos serán empleados para la producción de composta u otros métodos ecológicos de aprovechamiento.	No aplica
Ahr12 Abastecer de equipamiento básico a las comunidades rurales de nueva generación.	No aplica
Actividades extractivas.	
Min1 Los predios sujetos a exploración y explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación, restauración y abandono del sitio.	No aplica
Min2 Los predios sujetos a exploración y explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación, restauración y abandono del sitio.	No aplica
Min3 Se fomentará la explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos, principalmente grava, arena, piedra, así como la producción de tabique y tabicón, con la finalidad de mejorar los ingresos de la población.	No aplica
Min4 Los recursos minerales metálicos y no metálicos, se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	No aplica
Min5 La operación de nuevos yacimientos de minerales metálicos y bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica
Min6 En la actividad minera con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de reserva como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estas áreas de reserva deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero para las acciones de restauración. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica
Min7 Es necesario que se establezca un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. En caso de asentarse plantas de beneficio de mineral y presas de jales deberá de cumplir con la normatividad aplicable Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	No aplica
Min8 Todo aprovechamiento de materiales pétreos y bancos de material deberán contar con la licencia ambiental única emitida por la Secretaría de Desarrollo Urbano prevista en la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
<p>Min9 La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales pétreos sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental que incluya de manera clara el programa de explotación del banco y un programa de abandono productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio. En caso de ser favorable, el resolutivo correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía (fianza) que cubra los costos del Programa de Abandono Productivo y, en su caso, de restauración del banco conforme a las estipulaciones de la NOM-EM-138-ECOL-2002, que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción dentro de la UGA con base en el o los programas propuestos dentro del programa de Abandono Productivo.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Min10 Todo proyecto minero, ya sea de competencia Federal o Estatal deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). En dicha MIA y para su autorización correspondiente, así como para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento municipal y el otorgamiento de la licencia local de funcionamiento ambiental, el promovente o titular de la concesión minera, deberá desarrollar y presentar un Programa de Abandono Productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio conforme a las estipulaciones de la NOM-EM-138-ECOL-2002, que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción dentro de la UGA. Para garantizar el cumplimiento de dicho programa, y para el otorgamiento de las licencias estatales y municipales antes referidas, el promovente o titular de la concesión minera deberá presentar una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por el monto total del costo del Programa de Abandono Productivo antes referido.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Min11 Todo proyecto minero, ya sea de competencia Federal o Estatal, deberá contemplar como medida ambiental compensatoria la restauración de cinco veces la superficie afectada, ya sea in situ o ex situ, para que se autorice el permiso correspondiente de explotación a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Min12 La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los productores mineros y a los titulares de concesiones mineras con referencia al manejo de sus residuos conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento así como la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.</p>	<p>No aplica</p>
<p>Min13 La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los titulares de concesiones mineras con referencia al cumplimiento de la normatividad ambiental y, en su caso, las condicionantes que hayan establecido en su autorización la SEMARNAT o la Secretaría de Desarrollo Urbano, en el ámbito de sus competencias.</p>	<p>No aplica</p>

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Min14 Los titulares de concesiones mineras deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-043-SEMARNAT-1993) y de calidad de agua (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996).	No aplica
Min15 En caso de actividades mineras de competencia de la federación, estas deberán sujetarse a la normatividad ambiental federal y a lo establecido en la NOM-SEMARNAT-120-1997.	No aplica
Min16 Se deberá desalentar el establecimiento y la autorización ambiental para la explotación, exploración y beneficio de concesiones mineras de competencia Federal y aprovechamientos mineros de competencia estatal, en UGA's con políticas de Protección y Preservación con fundamento en lo establecido en los artículos 27 y 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, a los Artículos 27 fracción IV y, en su caso 20, de la Ley Minera; Artículos 58 y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, cuando corresponda, al Artículo 59 de la Ley Agraria.	No aplica
Min17 Las actividades de beneficio minero definidas como tales en la Ley Minera realizadas fuera de las áreas de exploración y explotación se considerarán como actividad industrial y aplicarán los criterios de regulación ecológica "In".	No aplica
Min18 Los sitios de trabajo o trituración para preparación de minerales o sustancias reservadas para la federación establecidos fuera del área de la concesión minera deberán contar con una Manifestación de Impacto Ambiental Federal y un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo para su autorización. En la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente se deberá detallar y explicitar las medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, los mecanismos para el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-043-SEMARNAT-1993) y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento a cielo abierto de materiales. En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condicionantes del resolutive correspondiente, el titular de la concesión minera o responsable del proyecto, deberá presentar un seguro ambiental por la vigencia útil de las operaciones por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente deberá realizar inspecciones periódicas a estos proyectos para verificar el cumplimiento de las condicionantes respectivas.	No aplica
Min19 Los sitios exclusivos de trabajo o trituración de materiales pétreos deberán contar con una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Estatal para su autorización. En la MIA correspondiente se deberá detallar y explicitar las medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-043-SEMARNAT-1993) y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento de materiales. En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condicionantes del resolutive correspondiente, el titular del proyecto deberá presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental por la vigencia de la licencia local de funcionamiento ambiental por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Min20 Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción dentro de la Zona Federal de los cauces de la UGA deberán contar con una autorización explícita de la Comisión Nacional del Agua y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter Federal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.	No aplica
Min21 Los promoventes que pretendan realizar actividades de extracción de arena para la construcción fuera de la Zona Federal de los cauces de la UGA y hasta 200 m de ésta deberán contar con una autorización explícita de la Autoridad Ambiental Estatal y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter estatal. En dicha MIA, se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.	No aplica
Min22 En los centro de población y, por su posible impacto ambiental, sólo podrán ser autorizados proyectos de beneficio minero (trabajos para preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales, en cualquiera de sus fases, con el propósito de recuperar u obtener minerales o sustancias, al igual que de elevar la concentración y pureza de sus contenidos) o de trituración y acondicionamiento de materiales pétreos dentro de las zonas consideradas como I3 (industria pesada y de alto impacto) del Programa de Desarrollo Urbano de los Municipios, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Correspondiente o en parques industriales debidamente autorizados además de cubrir los requisitos de los criterios "In" del presente instrumento.	No aplica
Min23 En el caso de las actividades de Exploración y Explotación previstas en la Ley Minera, para el otorgamiento o renovación de la licencia local de funcionamiento ambiental y la licencia de funcionamiento municipal, los titulares de las concesiones mineras deberán presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental estatal, o en su defecto el gobierno del estado, que cubra la totalidad de los costos de las actividades de restauración que indican los numerales 4.1.23 al 27 de la NOM-SEMARNAT-120-1997.	No aplica
Min24 Las Manifestaciones de Impacto Ambiental Federales para la exploración o explotación de minerales o sustancias reservadas a la federación; o estatal, en el caso de materiales pétreos, en sitios con pendientes mayores al 15% deberán contener un estudio específico de los procesos erosivos del sitio, así como una sección en donde se detallen las medidas de ingeniería ambiental para el control de la erosión y la protección de cauces o arroyos permanentes o intermitentes. En caso de ser autorizados, los resolutive correspondientes estarán condicionados a la presentación de un seguro ambiental (en el caso Federal) o una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por la vigencia de la licencia ambiental única Federal y Estatal que cubra los posibles daños ambientales por efecto de incremento en las tasas de erosión ladera y cuenca abajo del proyecto que se trate así como los posibles daños a arroyos y cauces.	No aplica
Industria.	
Ind1 Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	No aplica
Ind2 Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes.	No aplica
Ind3 Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	No aplica
Ind4 Se deberá promover y estimular el rehúso, reciclaje y tratamiento de los residuos industriales.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Ind5 Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción Federal.	No aplica
Ind6 Las industrias deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.	No aplica
Ind7 Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a cuerpos de agua permanente y temporal.	No aplica
Ind8 Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	No aplica
Ind9 Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	No aplica
Ind10 Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	No aplica
Ind11 Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	No aplica
Ind12 Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial.	No aplica
Ind13 Toda industria deberá semestralmente informar de su desempeño ambiental a la población y autoridades competentes.	No aplica
Ind14 Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	No aplica
Ind15 Las industrias que se pretendan asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos tendrán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reúso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	No aplica
Ind16 Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promotora, Municipio, Gobierno Estatal y Federal. Además, se promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	No aplica
Ind17 No se permitirá la edificación y obras asociadas, así como ampliaciones de las mismas sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos.	No aplica
Ind18 Se fomentará que la industria existente aproveche la totalidad de su capacidad instalada e incremente su participación social mediante capacitación de la población de las comunidades aledañas.	No aplica
Ind19 Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.	No aplica
Ind20 Se analizarán las perspectivas para promover la instalación de agroindustrias que permitan aprovechar la potencialidad de la producción agropecuaria en la región.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Ind21 Las emisiones de gases, humos, polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por fuentes fijas y móviles deberán cumplir con los parámetros establecidos en las normas ecológicas aplicables NOM-039-ECOL-1993, NOM-050-ECOL-1993, NOM-075-ECOL-1995, NOM-076-ECOL-1995 y NOM-085ECOL-1994.	El transporte de carga y los vehículos que se utilizarán para el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 cumplirán con las verificaciones vehiculares, además se les aplicaran los cambios de filtros y aceites para evitar las emisiones de particular al aire.
Ecoturismo.	
Ect1 Se desarrollará el ecoturismo como una actividad económica alternativa para los residentes con base a estudios técnicos confiables.	No aplica
Ect2 Se realizará un estudio de factibilidad para establecer actividades ecoturísticas en el área.	No aplica
Ect3 Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando sea de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	No aplica
Ect4 Se difundirán los sitios de importancia histórica y cultural, como atracciones turísticas.	No aplica
Ect5 Los prestadores de servicios turísticos deberán sujetarse a las disposiciones que para esta actividad fije el Instituto de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y en su momento el reglamento que en la materia se establezca.	No aplica
Ect6 No se permitirán las actividades turísticas fuera de los sitios que se determinen en la zonificación que señale el Instituto de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	No aplica
Ect7 Todas las instalaciones turísticas y culturales que se establezcan en áreas de protección y conservación deberán tener sistemas especiales para separar basura orgánica e inorgánica, así como para transportarla a sitios de disposición final autorizados o biodegradarla. Quedará absolutamente prohibido el uso de cualquier otro terreno como basurero.	No aplica
Ect8 El Instituto de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima podrá establecer limitaciones al número de visitantes, así como al tiempo de estancia de los mismos. Los sitios de campamento serán designados también por la misma Institución.	No aplica
Ect9 Se permitirán los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos, guiados y con la debida acreditación.	No aplica
Agroturismo.	
Atu1 Se fomentara el agroturismo como una actividad que aporte un valor agregado a la producción agrícola.	No aplica
Atu2 Se fomentara la producción de productos orgánicos y típicos de la región en los proyectos ecoturísticos para ofrecer a los visitantes.	No aplica
Unidades de Manejo Ambiental.	
Uma1 Las UMA's deberán ser autorizadas por la autoridad competente.	No aplica
Uma2 Las UMA's deberán tener un plan de manejo.	No aplica
Investigación Ambiental.	
Inv1 Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental y ordenamiento ecológico del territorio, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, la contaminación atmosférica local y global, los residuos peligrosos y sustancias tóxicas; las cuencas hídricas, entre otros.	No aplica

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, aun y cuando las estrategias, y acciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se alinea a las acciones del programa referidas.

Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

El Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable del área que dicho programa abarca, cuyo objetivo está dirigido a evaluar y programar, desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente, el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, con el desarrollo urbano y rural, así como con las actividades económicas que se realice, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar, a partir del análisis del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. En las imágenes 1y 2 se observa la ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

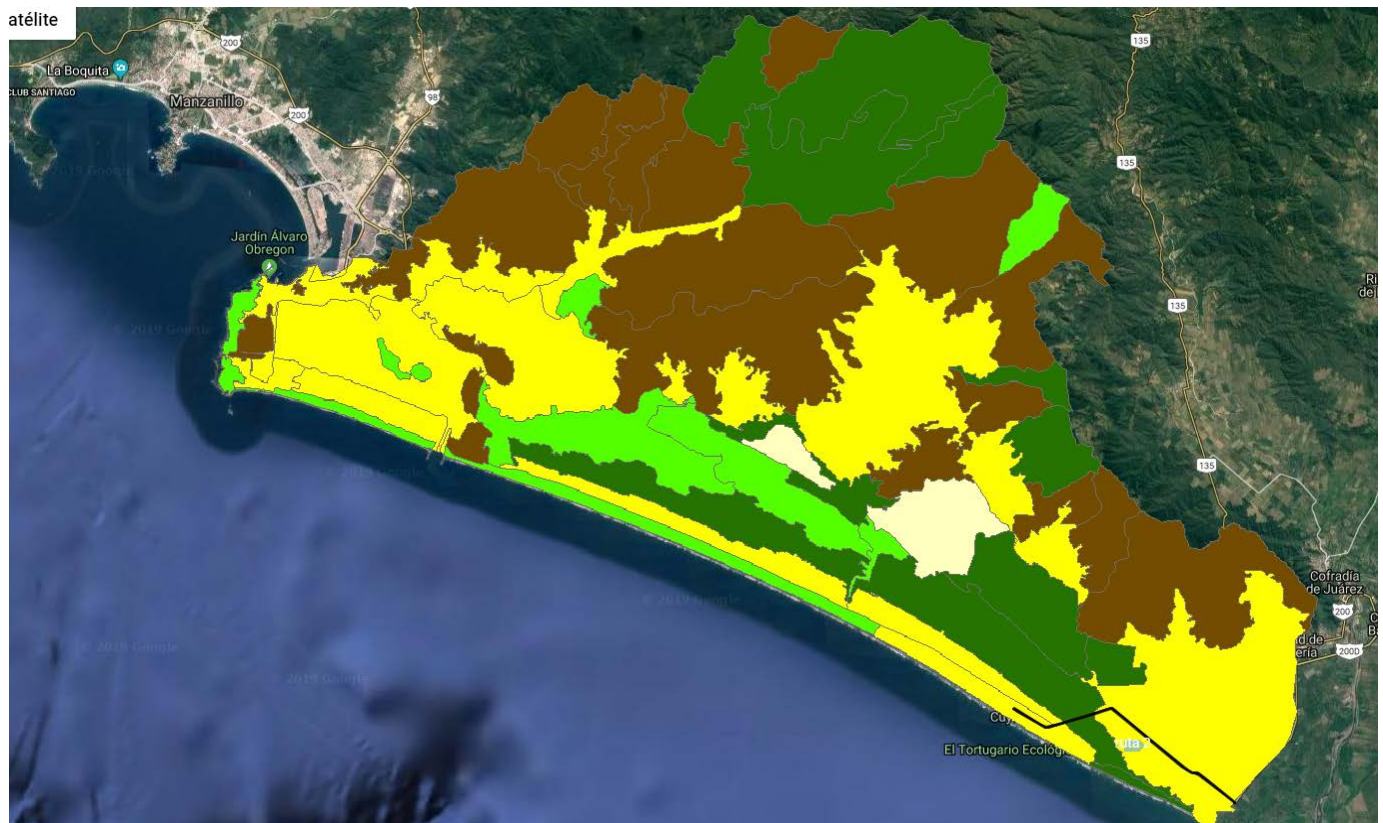


Imagen 1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

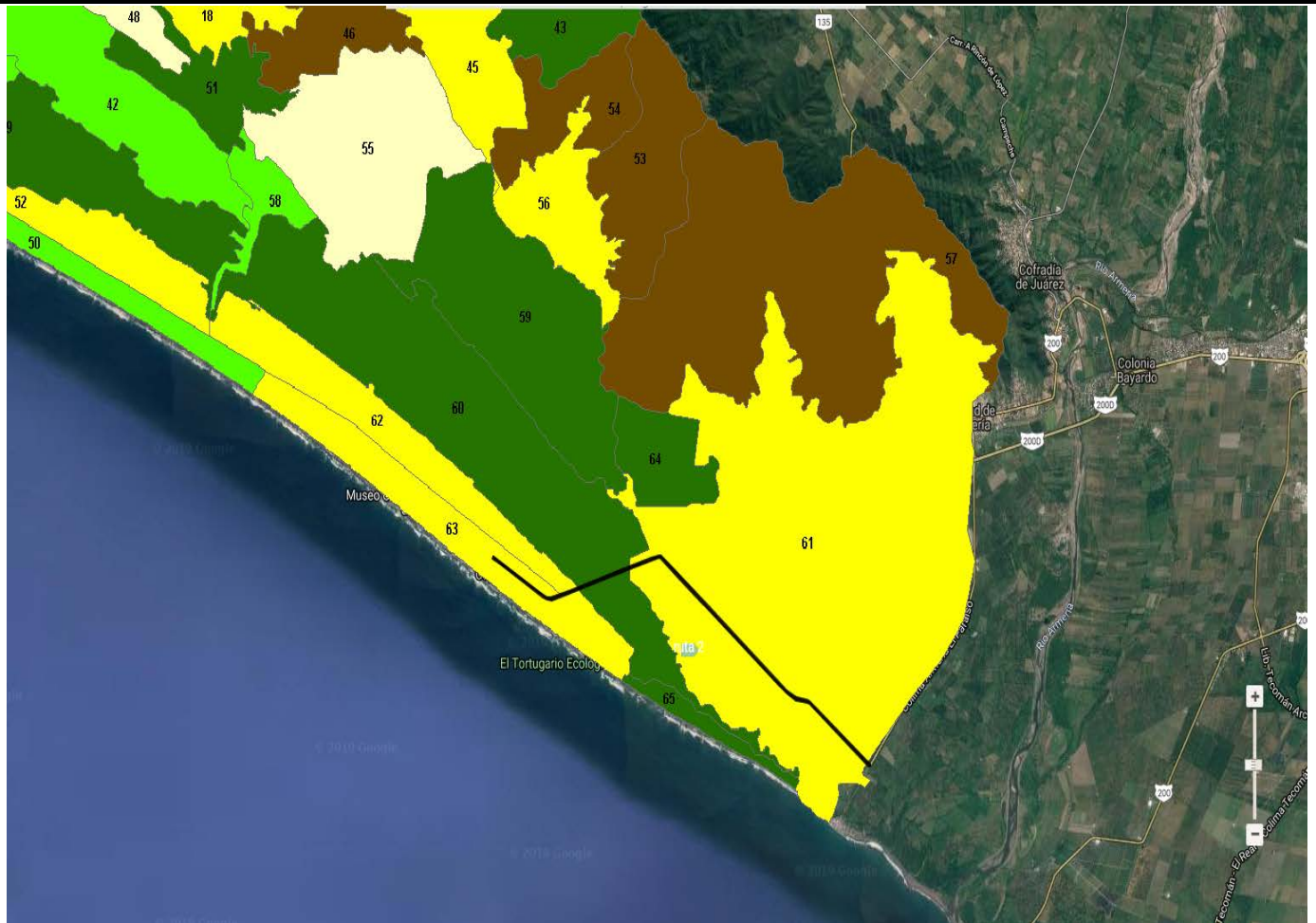


Imagen 2. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

En la tabla III.7 se observan los criterios de regulación de las UGA's en las que queda inmerso el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla III.7. Criterios de regulación de las UGA's en las que tiene injerencia el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

UGA	Clave del lineamiento ecológico	Criterios
1	P Ent1	GA3, AC1, AH10, AH11, FFR2, FFR4, FFR8, FFC4, FFC5, FFC8, FFP1, FFP2, FFP3, FFP4, FFP5, FFP6, FFP7, FFP9, FFP10, FFP11, FFP12, FOR11, ED2, MA4, INF10, INF11, PUE2
60	P Ena	AC1, AH10, AH11, INF7, INF27, FFR2, FFR8, FFC8, FFP1, FFP2, FFP3, FFP4, FFP5, FFP6, FFP7, FFP8, FFP9, FFP10, FFP11, FFP12, FFP13, ED2, MA2, MA4, MA5, INF10, INF11, PES1, PES2, PES3, PUE2
61	A Ag	DS1, DS2, DS3, DS4, AD1, AD2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG12, AG13, AG14, AG15, AG16, AG17, AG18, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG29, AG30, AG32, AG33, GA1, GA2, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH10, AH13, AH15, AH20, AH22, INF1, INF2, INF3, INF4, INF7, ED4, MA2
62	A Ag	DS1, DS2, DS3, DS4, AD1, AD2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG12, AG13, AG14, AG15, AG16, AG17, AG18, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG29, AG30, AG32, AG33, GA1, GA2, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH10, AH13, AH15, AH20, AH22, INF1, INF2, INF3, INF4, INF7, ED4, MA2
63	A Ahr	GA1, AD2, AH1, AH2, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH12, AH13, AH15, AH16, AH18, AH19, AH21, AH22, INF1, INF2, INF3, INF4, INF7, ED4, ED5, TU1, TU2, TU3, TU4, TU7, TU8, TU9

En la tabla III.8 se observan los criterios de regulación de las UGA's en las que queda inmerso el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla III.8. Criterios de regulación de las UGA's en las que tiene injerencia el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
Acuicultura.	
AC1 No se permitirá el desarrollo de la acuicultura.	No aplica
Desarrollo Sustentable.	
DS1. Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.	En el presente estudio se proponen medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales provocados por las obras del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. Con lo anterior se cumple con este criterio.
DS2. Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	No aplica
DS3. Únicamente se podrán llevar a cabo actividades de bajo impacto ambiental, relacionadas con el desarrollo de actividades rurales.	Para la realización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se realizó la evaluación del Impacto Ambiental del mismo, encontrando que los impactos ambientales provocados son mínimos y no significativos, por lo que con el presente documento, se presentara ante la DGIRA para su evaluación, cumpliendo con este criterio.
DS4. Todo proyecto de explotación de recursos debe de sustentarse en estudios que garanticen la sustentabilidad productiva a largo plazo, lo cual incluye la fertilidad del suelo, condiciones climáticas adecuadas y disponibilidad de agua.	Para la realización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se realizó la evaluación del Impacto Ambiental del mismo, encontrando que los impactos ambientales provocados son mínimos y no significativos, por lo que con el presente documento, se presentara ante la DGIRA para su evaluación, cumpliendo con este criterio.
Administrativo.	
AD1. Las unidades con uso urbano e industrial que colinden con alguna área con vocación de protección, restauración o conservación deberán contar con zonas de amortiguamiento entre ambas.	No aplica
AD2. Se regularizaran las nuevas áreas de asentamientos humanos a través de las instancias correspondientes.	No aplica
Sector Agrícola.	
AG1. Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas agroecológicas productivas.	No aplica
AG2. Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	No aplica
AG3 Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico y fertilización orgánica.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
AG4. El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la CICOPLAFEST (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas), o la instancia correspondiente.	No aplica
AG5. Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado.	No aplica
AG6. Se fomentará la creación de una reserva agrícola-	No aplica
AG7. Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos.	No aplica
AG8. Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	No aplica
AG9 Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas.	No aplica
AG10 Se fomentará el mantenimiento o la creación de franjas de vegetación nativa de hasta 20 m alrededor de las superficies que sirvan como refugio de fauna.	Se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
AG11 En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas.	No aplica
AG12 Se promoverá el tratamiento de las aguas de riego para evitar salinización y contaminación.	No aplica
AG13 En la utilización de pesticidas se evitará la afectación de la fauna.	No se utilizarán pesticidas durante el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
AG14 Se fomentarán aquellas prácticas agroecológicas que prevengan la erosión del suelo.	No aplica
AG15 Se hará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	No aplica
AG16 Se desarrollarán programas sobre conservación de suelos y agua para mejorar la capacidad productiva, tomando en cuenta los cultivos actuales y llevar a cabo la diversificación de los mismos.	No aplica
AG17 Se fomentará el uso múltiple del suelo en traspatio (hortalizas biodinámicas, manejo de aves de corral, árboles frutales, cunicultura, porcicultura, apicultura, acuicultura), para favorecer el autoabasto mediante la disponibilidad de productos para mejorar la dieta familiar y asegurar mayores ingresos de los excedentes comercializables a través del trabajo familiar y de género.	No aplica
AG18 No se permitirá el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	No aplica
AG19 No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación nativa, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento.	No aplica
AG20 Se promoverá la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.	No aplica
AG21 Se gestionará ante organismos estatales y federales encargados de apoyar al campo, para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyo a la comercialización de los productos del campo.	No aplica
AG22 Se creará y mantendrá actualizado ni padrón de agricultores.	No aplica
AG23 Los agricultores inscritos en el padrón del sector que sigan los criterios ecológicos en las prácticas de cultivo, tendrá prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	No aplica
AG24 Se promoverá que las áreas de cultivo estén separadas de cuerpos de agua y zonas de protección o conservación por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
AG25 Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.	No aplica
AG26 Se analizará la calidad del agua para riego de forma periódica ya sea a intervalos dados o bien durante el periodo potencial de riego.	No aplica
AG27 Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	No aplica
AG28 En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.	No aplica
AG29 Se gestionará la capacitación, asistencia técnica y financiera adecuada, de tal forma que permita aumentar la producción de los cultivos, recurriendo ante los organismos relacionados con el campo para solicitarles mayor participación en el fomento a la producción agrícola.	No aplica
AG30 Se intensificarán acciones que permitan a los ejidatarios promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción agrícola, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.	No aplica
AG31 Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.	No aplica
AG32 Se propiciará la organización social para hacer más productivo al ejido, a través de la creación de sociedades de productores, sociedades cooperativas o grupos solidarios de producción, que se responsabilicen de la gestión de los recursos necesarios que permitan el incremento de la rentabilidad de los cultivos.	No aplica
AG33 Se fomentará ante los agricultores el uso de postes provenientes de plantaciones forestales o cercos vivos para evitar el corte de madera en las áreas de vegetación nativa.	No aplica
Ganadería.	
GA1. Se fomentarán los programas de reconversión de la ganadería a ganadería estabulada o a uso agrícola o agroforestal y se desarrollará e impulsará un programa de ganadería estabulada que incluya la alimentación, sanidad, mercado y asesoría técnica permanente.	No aplica
GA2. Se promoverá la utilización del estiércol en compostas como fertilizantes orgánicos para las actividades agrícolas.	No aplica
GA3. No se Permite Ganadería	No aplica
Asentamientos Humanos.	
AH2. Los asentamientos humanos mayores ya 1 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	Se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos, los primeros serán trasladados y depositados en el tiradero municipal, los Residuos Peligrosos serán manejados, trasladados y confinados por una empresa especializada, la cual deberá contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente.
AH3 En los asentamientos menores de 1 500 habitantes se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	Se reciclarán algunos materiales que se utilizan durante el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
AH4 El drenaje pluvial deberá estar separado del drenaje sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas.	Se adecuarán obras de drenaje menor existentes y se colocarán algunas nuevas, con la finalidad de permitir el libre flujo de las escorrentías de la zona.
AH5 Todas las poblaciones deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMAFINAT-1996.	No aplica
AH6. Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales, industriales y agropecuarios.	No aplica

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
AH7 La disposición final de los desechos sólidos se efectuará de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003.	Se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos, los primeros serán trasladados y depositados en el tiradero municipal, los Residuos Peligrosos serán manejados, trasladados y confinados por una empresa especializada, la cual deberá contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente.
AH8 Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	En los frentes de trabajo se colocarán tambos para colocar los Residuos Sólidos y trasladarlo al tiradero municipal.
AH10 En esta zona queda prohibido el establecimiento de nuevos asentamientos humanos y de reservas territoriales.	No aplica
AH11 No se permitirá la instalación de tiraderos de basura.	No aplica
AH13 Para el establecimiento de rellenos sanitarios se deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación de impactos al ambiente, evitando la contaminación del manto freático y la alteración de la flora y fauna del lugar, de conformidad como lo establece la NOM-083-SEMARNAT 2003	No aplica
AH15 Se deberán evitar las descargas de aguas residuales hacia la playa o el mar, mediante sistemas de captación independientes o conexiones a drenaje municipal.	No aplica
AH16 Se deberá promover la intensificación de los usos de suelo, previendo la expansión de infraestructura urbana necesaria.	No aplica
AH18 Se deberán conducir los residuos líquidos generados por los asentamientos humanos cercanos a los canales de agua hacia sistemas de alcantarillado.	No aplica
AH19 Ninguna obra deberá afectar el efecto barrera natural de las dunas costeras consideradas fundamentales en la prevención de riesgos contra tsunamis.	No aplica
AH20 En los asentamientos menores de 1500 hab., se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	No aplica
AH21 Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	No aplica
AH22. Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeoricos y la restauración de las áreas afectadas.	No aplica
Infra estructura y Equipamiento.	
NF1. No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en la laguna y en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	Se colocarán sanitarios portátiles en cada frente de trabajo 1 por cada 15 trabajadores y la empresa que se contrate será la encargada de dar el servicio a estos, esta empresa deberá contar con los permisos de la autoridad ambiental.
INF2. Las construcciones de asentamientos y de infraestructura tendrán que seguir las normas antisísmicas estatales.	Se emplearán las normas antisísmicas en todo momento.
INF3. Se permite la construcción de obras de infraestructura y servicios siempre y cuando se sometan al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y/o Federal vigente en el ámbito de sus competencias.	Este estudio se someterá ante la DGIRA para su evaluación y resolución y así poder obtener el permiso para poder llevar a cabo la obra.
INF4. Se deberá mejorar la cobertura de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.	No aplica
INF7. Para todo tipo de construcción de infraestructura tales como; caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de transmisión de alta tensión, edificaciones, etc., previo a las etapas de preparación y construcción, se someterán al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y/o Federal vigente, tratando de evitar en lo posible repercusiones que se puedan tener sobre la integridad ecológica del sistema lagunar, considerando de manera especial el comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos y la permanencia de las comunidades bióticas de manglar. En todo caso no se aceptaran diseños de este tipo de infraestructura que incluyan terraplenes o barreras que interrumpan los flujos de agua, y el libre tránsito seguro y continuo de fauna	Este estudio se someterá ante la DGIRA para su evaluación y resolución y así poder obtener el permiso para poder llevar a cabo la obra.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
INF10 Como resultado de la creación del recinto portuario en el vaso II se creará un fondo ambiental que será constituido con la aportación de cada uno de los usuarios del puerto, que permitirá el pago de externalidades de los impactos ambientales que pudiera causar sobre el sistema lagunar así como la restauración de los ecosistemas de la Subcuenca.	No aplica
INF11.El fondo ambiental de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, creado de acuerdo a la INF10 será utilizado para el pago de servicios ambientales en la Subcuenca, así como en inversiones destinadas a la solución de problemas ambientales que puedan afectar las especies de fauna y flora, así como proyectos de restauración y conservación de la misma.	No aplica
INF12 El fondo ambiental será administrado a través de fideicomiso	No aplica
Flora y Fauna en Restauración.	
FFR2 Solo se permitirá la remoción de la vegetación nativa de la UGA, con la autorización de impacto ambiental correspondiente	Este estudio se someterá ante la DGIRA para su evaluación y resolución y así poder obtener el permiso para poder llevar a cabo la obra.
FFR4 Se restaurara con vegetación ripiara	No abra afectaciones a vegetación ripiara.
FFR8 Se iniciará un proceso de reintroducción de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Fauna Silvestre antes del inicio de la obra.
Flora y Fauna en Conservación.	
FFC4 Se fomentara el pago de servicios ambientales para fijación de carbono.	Como pago de los servicios ambientales se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la zona en áreas que se encuentren degradadas a lo largo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 a modernizar.
FFC5 Se fomentará el pago de servicios ambientales para la recarga de acuíferos.	Como pago de los servicios ambientales se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la zona en áreas que se encuentren degradadas a lo largo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 a modernizar.
FFC8 Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No aplica
Flora y Fauna en Protección.	
FFP1 La colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como cualquier tipo de material para propagación con fines científicos, deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre antes del inicio de las obras y actividades.
FFP2 Quedará prohibido realizar in situ la manipulación y/o experimentación de la flora y fauna silvestre y del ecosistema en general.	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre antes del inicio de las obras y actividades.
FFP3 Se impedirá la construcción de obras en zonas decretadas para la protección de flora y fauna de competencia federal, estatal o municipal.	Se trata de efectuar la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, por lo que los trabajos se desarrollarán dentro del derecho de vía.
FFP4 Se deben realizar estudios específicos que permitan la reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.	No aplica
FFP5 Se prohíbe practicar cualquier tico de ganadería.	No aplica
FFP6 En las unidades aptas para protección, se permitirá llevar a cabo actividades científicas o ecológicas.	No aplica
FFP7 Se fomentará la creación de un área natural estatal o federal.	No aplica
FFP8 Se pedirá la inclusión del área en la lista de sitios de la Convención de RAMSAR de los humedales de importancia internacional.	No aplica
FFP9 Se prohibirá la ampliación de las actividades agrícolas sobre las zonas aptas para ser protegidas.	No aplica
FFP10 Quedarán prohibidas todas las actividades que puedan comprometer la conservación del ecosistema sin contar con las autorizaciones correspondientes federal, estatal o municipal	Este estudio se someterá ante la DGIRA para su evaluación y resolución y así poder obtener el permiso para poder llevar a cabo la obra.

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
FFP11 En las unidades de protección ecológica (zona núcleo) se prohíbe la construcción o permanencia de algún tipo de infraestructura (turística, de servicios, etc.).	Se trata de efectuar la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, por lo que los trabajos se desarrollarán dentro del derecho de vía. Sin embargo, cerca de este se ubican Áreas de Manglar, cabe señalar que estos manchones se ubican a dentro del derecho de vía del proyecto, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetao en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.
FFP12 Se buscarán los mecanismos para remplazar las actividades productivas de la UGA con pago de servicios ambientales.	No aplica
FFP13 No podrá realizarse desmontes de manglares ni actividades que puedan afectar esta vegetación.	No se afectará la vegetación de manglar, cabe señalar que estos manchones se ubican a dentro del derecho de vía del proyecto, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetao en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.
Forestal.	
Se prohíbe el aprovechamiento forestal	Durante la ejecución del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 no se hará aprovechamiento de ningún recurso forestal.
Educación Ambiental.	
ED2 Se fomentará la sustitución gradual de la flora no nativa a través de programas de información sobre los daños generados por las especies exóticas.	No aplica
ED4 Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.	A los trabajadores de la obra se les darán talleres y capacitará sobre el cuidado de la fauna y flora y del medio ambiente para crear conciencia y proteger el ecosistema.
ED5 Se difundirá información del área y la importancia de la conservación en los sitios de afluencia del turismo convencional durante temporada de vacaciones, para evitar la incidencia de basura.	No aplica
Manejo del Agua.	
MA2 Cualquier actividad y/o construcción de infraestructura que modifique los patrones naturales de las corrientes en el interior de la unidad ambiental tendrá que presentar un estudio de impacto ambiental que evalúe estas modificaciones y su viabilidad. En todo caso, los proyectos o actividades a desarrollar no limitarán el flujo o intercambio de agua y de organismos acuáticos entre la Laguna y el mar. Se preferirán diseños que favorezcan estos intercambios y que prueben mejorar las condiciones hidrodinámicas del sistema lagunar.	Este estudio se someterá ante la DGIRA para su evaluación y resolución y así poder obtener el permiso para poder llevar a cabo la obra.
MA4 Se deberán mantener y proteger las áreas de vegetación natural que permitan la recarga de acuíferos, el flujo de agua dulce a la laguna y a los sistemas de esteros.	No se afectaran áreas de vegetación natural.
MA5 Se deberán conservar cultivos no intensivos y vegetación natural en zonas de planicie fluvial.	No se afectaran áreas de vegetación natural.
Pesca.	
PES1 Se permitirán los aprovechamientos pesqueros con fines de autoconsumo y de bajo impacto.	No aplica
PES2 Se permitirá la pesca artesanal	No aplica
PES3 Será prioritario el desarrollo de tecnología para el cultivo de las especies nativas.	No aplica
Actividades portuarias.	
PUE2 Se instalará un sistema de monitoreo de las especies incluídas en le NOM-059-SEMARNAT y en el caso de detección de afectaciones a estas especies se establecerán planes de intervención que serán financiados por parte de las entidades responsables de las actividades portuarias.	No aplica
Puertos.	

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
TU1. Se desarrollará el ecoturismo como una actividad económica alternativa para los residentes con base a estudios técnicos confiables.	No aplica
TU2 Se realizará un estudio de factibilidad para establecer actividades ecoturísticas en el área.	No aplica
TU3 Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando sea de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	No aplica
TU4 No se permitirán las actividades turísticas fuera de los sitios que se determinen en la zonificación que señale la dirección del área de protección.	No aplica
TU7 Se permitirán los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos, guiados y con la debida acreditación.	No aplica
TU8 En las unidades de conservación o restauración con dunas costeras solo se permite una densidad de 30 palapas por hectárea para uso recreativo y de servicios.	No aplica
TU9 En el desarrollo de proyectos turísticos se deberán mantener de manera prioritaria ecosistemas tales como humedales, selva baja caducifolia y selva media subcaducifolia.	No aplica

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, aun y cuando las estrategias, y acciones establecidas en el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se alinea a las acciones del programa referidas.

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

De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 **no se encuentra dentro de ninguna ANP de Carácter Municipal, Estatal o Federal**, como se observa en el mapa III.4, la más cercanas son la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Chamela-Cuixmala, Playa el Tecuán, Las Huertas.



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), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 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 Terrestres Prioritarias.

En cuanto a las RTP definidas por la CONABIO, se puede apreciar que camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 **no se encuentra dentro de ninguna RTP**, las más cercanas son la RTP-63 Chamela-Cabo Corrientes, RTP-64 Manantlán-Volcán de Colima y la RTP-115 Sierra de Coalcomán, esto se puede apreciar en el mapa III.5.



Mapa III.5. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 con respecto a las RTP cercanas.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) definidas por la CONABIO, el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 **se localiza dentro de la RHP-25 Ríos Purificación-Armería**, como se aprecia en el mapa III.6.



Mapa III.6. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro de la RHP-25 Ríos Purificación-Armería.

A continuación, se presenta la Ficha Técnica de la RHP-25 Ríos Purificación-Armería y su vinculación con el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

UBICACIÓN.

Estado(s): Jalisco y Colima.

Extensión: 15,052.41 km².

Polígono: Latitud 20° 27' 10"-18° 49' 06" N Longitud 104° 58' 37"- 103° 34' 48" W.

RECURSOS HÍDRICOS PRINCIPALES.

Lénticos: Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán.

Lóticos: Ríos Purificación, San José, Armería-Ayuquila, Cohuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, arroyos.

Limnología Básica. El río Ayuquila-Armería, con una superficie de 9803 km², es uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos más importantes a nivel nacional. Presenta una longitud total desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura en el mar de 240 km, con un volumen total anual de escurrimiento de 2076 Mm³. El río Cohuayana presenta una longitud de 203 km y un volumen total anual de 2281 mm³.

Geología/Edafología. Sierras de Manantlán y Perote, lomeríos, planicies aluviales y pequeñas planicies costeras; rocas ígneas y metamórficas. Suelos poco desarrollados Regosol, Feozem, Litosol y Cambisol. La cuenca Armería-Ayuquila está comprendida entre tres importantes unidades fisiográficas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental. Dentro de la Cuenca se localiza uno de los volcanes más activos del País, el Volcán del Fuego, así como las dos elevaciones más altas de los estados de Jalisco y Colima (el Nevado de Colima con 4,260 msnm y el Volcán del Fuego con 3,820 msnm). En términos geológicos presenta gran variabilidad de material de origen volcánico, así como de origen sedimentario, en este último destaca el macizo montañoso de Cerro Grande, una zona cárstica, con escurrimiento subterráneo y una gran cantidad de cavernas inexploradas, incluyendo la cueva con el tiro vertical más profundo de Jalisco y en quinto lugar a nivel continental.

Características varias. Clima semiseco muy cálido, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-28° C. Precipitación total anual de 700-2000 mm con evaporación del 80-90% de la precipitación total.

Principales Poblados. Armería, Barra de Navidad, San José, Bahía de Tenacatita, Tecomán, Comala, El Grullo, Camichín, Tecolotlán, Unión de Tula, Autlán, Venustiano Carranza, Colima.

Actividad Económica Principal. Turismo, ganadería, zona portuaria industrial, pesca, agricultura y silvicultura.

Indicadores de Calidad de Agua. ND.

Biodiversidad. Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, matorral xerófito, bosques de pino-encino, de oyamel, de encino, de pino y mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y vegetación riparia. Esta región presenta un complejo mosaico de vegetación de gran riqueza florística y diversidad faunística producto de factores topográficos, edáficos y ambientales, entre otras causas, de las dinámicas de los macizos montañosos de la Sierra de Manantlán y del Nevado de Colima.

Aspectos Económicos. Pesca marina de huachinango, tortuga, bagre, camarón, tiburón y pargo; especies de agua dulce como truchas, ranas y crustáceos; turismo; termoeléctrica; agricultura (caña de azúcar, jitomate, cítricos, mango, sandía, melón, sorgo, maíz, frijol, café, coco y plátano); ganadería extensiva de bovinos; aprovechamiento forestal.

Problemática:

- Modificación del entorno: fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la Cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.
- Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La Cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

Conservación. Se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado

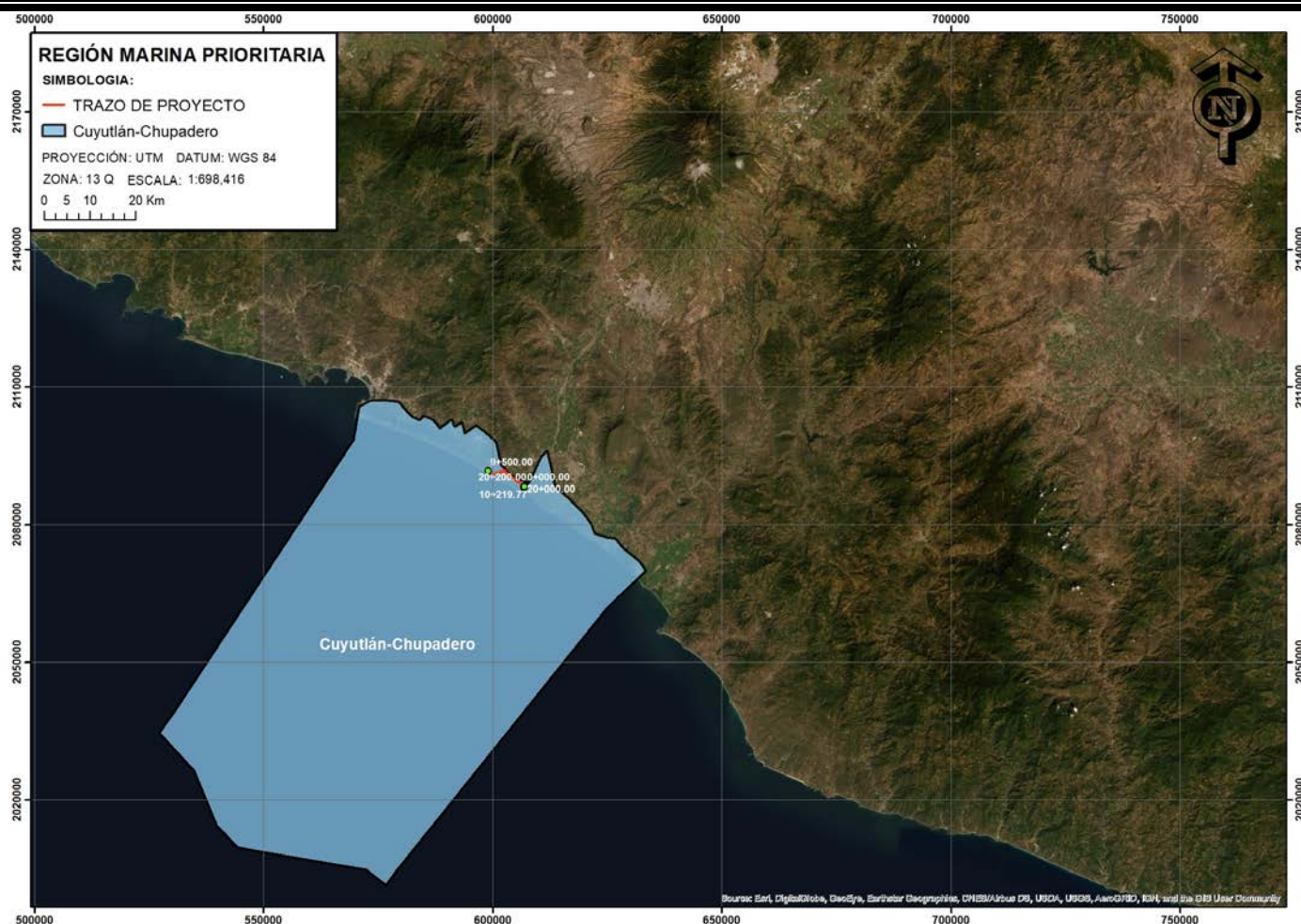
de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

Vinculación.

Se presentará modificación del entorno por la remoción de individuos arbóreos, sin embargo, el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 tiene contemplado la implementación de un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona lo que mitigará la modificación del entorno; el proyecto no presentará explotación de acuíferos de la zona; no habrá conflictos por tenencia de la tierra ya que el proyecto se desarrollará dentro del derecho de vía del mismo. En cuanto a la contaminación por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua, el proyecto no contribuirá con este punto ya que se instruirá a los trabajadores para que se evite la limpieza de los equipos y herramientas de trabajo en los cuerpos de agua, así como tirar basura y defecar al aire libre. Durante la ejecución de los trabajos de modernización del E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán se mantendrán y ampliarán las obras de drenaje existentes, las cuales permitirán que los escurrimientos de agua existentes en la zona no sean obstruidos, por lo que dichas obras ayudaran a disminuir la problemática ambiental de la zona de la RHP-25 Ríos Purificación-Armería y seguirán funcionando como pasos de fauna para los corredores biológicos. Así mismo durante la ejecución de los trabajos se implementarán las mejores técnicas de ingeniería, los materiales que se utilizarán serán amigables con el medio ambiente. Así mismo se menciona que del km 6+500 al 7+500, cabe señalar que estos manchones se ubican a dentro del derecho de vía del proyecto, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

Regiones Marinas Prioritarias de México.

En cuanto a las Áreas Prioritarias Marinas de México definidas por la CONABIO, el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se encuentra dentro de la RMP-28 Cuyutlán-Chupadero, como se aprecia en el mapa III.7.



Mapa III.7. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 dentro de la RMP-28 Cuyutlán-Chupadero.

A continuación, se presenta la Ficha Técnica de la RMP-28 Cuyutlán-Chupadero y su vinculación con el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

UBICACIÓN.

Estado(s): Colima.

Extensión: 6,090 km².

Polígono: Latitud. 19° 3' a 18° 5' 24", Longitud. 104° 44' 24" a 103° 44' 24".

Clima: Cálido subhúmedo y cálido semiárido. Alta evaporación. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica, fosa de subducción; rocas ígneas y metamórficas; plataforma amplia y estrecha.

Descripción: Estuarios, acantilados, playa, humedales, cultivos de coco, mango y plátano.

Oceanografía: Predomina la corriente de California. Oleaje medio y alto. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño", así como concentración de nutrientes, transporte de Ekman.

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, Tulares, Manglares, Vegetación Costera, Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Cynoscion nannus*). Erizos (*Toxopneustes roseus*) indican la calidad del ambiente.

Aspectos Económicos: Pesca media tipo cooperativas y artesanal, con explotación de huachinango, mojarra y lisa. Turismo de alto impacto. Hay actividad industrial y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas, dragado, obras de ingeniería, construcción en humedales. Deforestación y escurrimiento de agroquímicos. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas.
- Contaminación por aguas residuales, fertilizantes.
- Uso de recursos por presión sobre langostinos.
- Especies introducidas como tilapia.
- Regulación de obras de infraestructura costera mal diseñadas.

Conservación: Se propone al Potrero Grande (enorme extensión de tulares y ecosistemas no perturbados) y Chupadero (bosque de manglar poco alterado) para áreas protegidas. Laguna de Cuyutlán muy explotada por la industria.

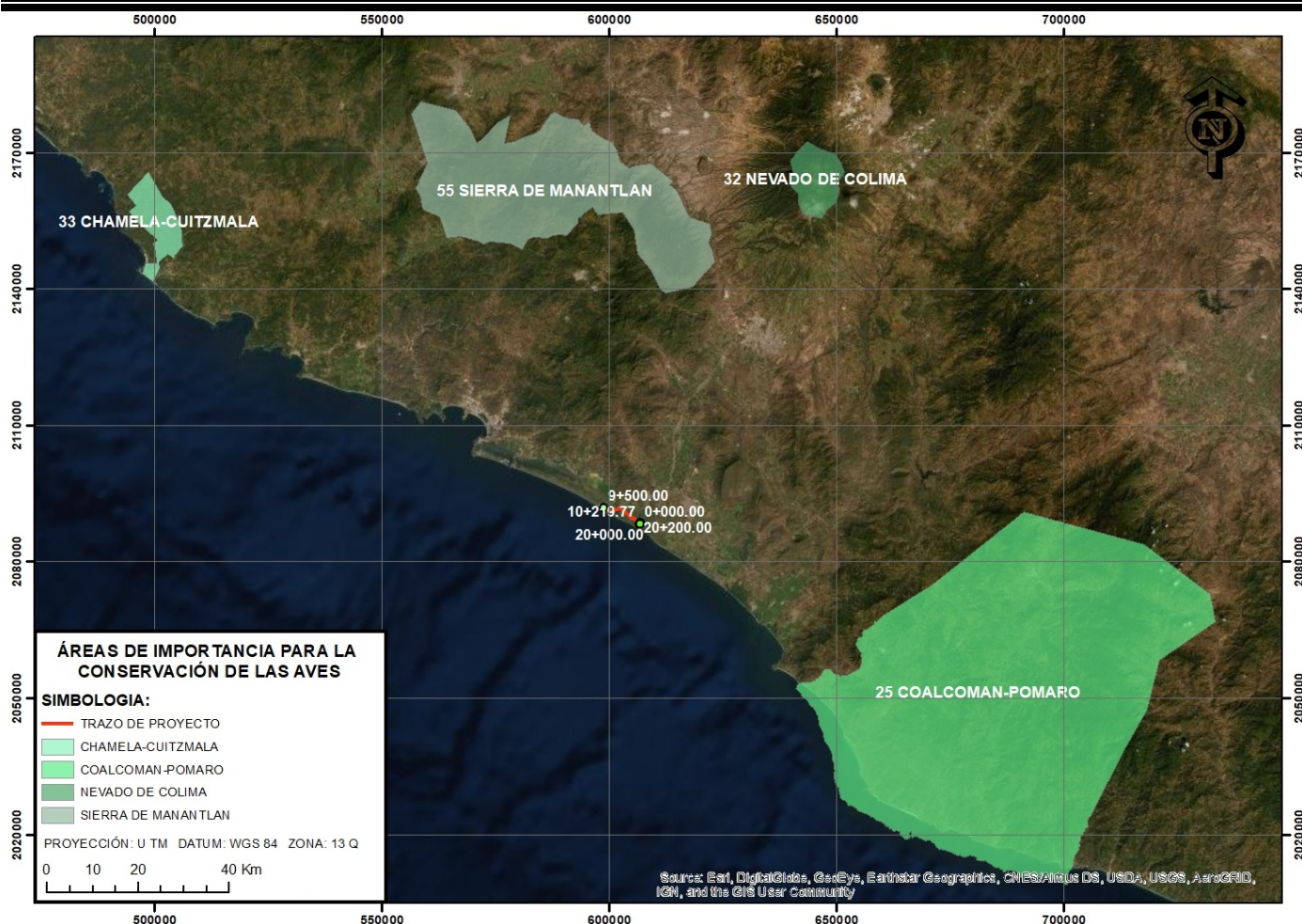
Grupos e instituciones: Ceunivo, INP (CRIP-Armería), Universidad de Colima, Instituto Oceanográfico del Pacífico.

Vinculación.

El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 no contribuirá ni incrementará la problemática que se presenta en la RMP-28 Cuyutlán-Chupadero, la modificación del entorno por la remoción de individuos arbóreos no será en zonas de manglar, sin embargo el proyecto tiene contemplado la implementación de un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona lo que mitigará la modificación del entorno; en cuanto a la contaminación por aguas residuales, el proyecto no contribuirá con este punto ya que se instruirá a los trabajadores para que se evite tirar basura y defecar al aire libre. Durante la ejecución de los trabajos se implementarán las mejores técnicas de ingeniería, los materiales que se utilizarán serán amigables con el medio ambiente. Así mismo durante la ejecución de los trabajos se implementarán las mejores técnicas de ingeniería, los materiales que se utilizarán serán amigables con el medio ambiente. Así mismo se menciona que del km 6+500 al 7+500, cabe señalar que estos manchones se ubican a dentro del derecho de vía del proyecto, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 **no se encuentra dentro o cercano a ninguna AICA**, las más cercanas son la AICA-25 Coalcomán-Pómaro, AICA-32 Nevado de Colima, AICA-33 Chamela-Cuitzamala y AICA-55 Sierra de Manantlán, como se aprecia en el mapa III.8.



Mapa III.8. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 con respecto a las AICA cercanas.

Sitios RAMSAR.

En cuanto a los Sitios RAMSAR definidas por la CONABIO, el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 **no se encuentra dentro o cercano a ningún Sitio RAMSAR**, los más cercanos son la Laguna Barra de Navidad ubicada a 60 km aproximadamente y Laguna de Cuyutlán vasos III y IV, como se aprecia en el mapa III.9.



Mapa III.9. Ubicación del Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 con respecto a los Sitios RAMSAR cercanos.

Conclusiones de la vinculación.

Por lo anterior se concluye que las obras y actividades que se efectuaran para realizar la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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. Así mismo se menciona que del km 6+500 al 7+500, cabe señalar que estos manchones se ubican a dentro del derecho de vía del proyecto, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

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

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.

Es por ello que se presenta ante la Autoridad Ambiental competente, la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para la construcción del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 para su revisión y evaluación. En este documento se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. Y ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido y antes citado en la LGEEPA. El inicio de la construcción de este proyecto estará sujeto a la autorización de esta MIA conforme a lo establecido en el artículo 35.

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

Capítulo II. *De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.*

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;

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

Es por ello, que el Centro SCT Colima, presenta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional respecto del proyecto “Modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, Municipio de Armería, en el Estado de Colima” ya que es una vía general de comunicación en virtud de que se construirá con recursos.

Vinculación.

Las disposiciones y normas técnicas vigentes de la Ley General y Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, implican una vinculación esencial con el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 objeto del presente estudio; ya que el sometimiento al proceso de evaluación en materia del impacto ambiental, garantiza la prevención o mitigación de los impactos ambientales susceptibles de generarse por las actividades de construcción y operación del mismo.

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 modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

Se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental y dentro de este se encuentra el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre el cual se presentará ante la autoridad correspondiente para su aprobación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 117º.- 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.

- I. Uso que se pretende dar al terreno.*
- II. 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.*
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.*
- IV. 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.*
- V. Estimación de volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.*
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.*
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.*
- VIII. 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.*
- IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.*
- X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.*
- XI. Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución.*
- XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.*
- XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.*
- XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.*
- XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.*

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 la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, NO se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo (CUSTF), ya que solo serán removidos 370 individuos en una superficie de 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), en la visita de campo se observaron e identificaron en el Área de Influencia del camino las siguientes especies: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera*

fagaroides), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), cuajote colorado (*Pseudosmodium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), clavelina (*Mirabilis jalapa*), ficus (*Ficus sp.*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), covano (*Swietenia macrophylla*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chichicastle (*Urera verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), y malvavisco (*Sida acuta*) en un estado de conservación de regular/bajo, la zona se encuentra impactada. (Ver Anexo Fotográfico).

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.

El Centro SCT Colima se hará responsable, en conjunto con la empresa contratista del manejo adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. En caso de que se determine que el volumen a generar durante el proceso de construcción es alto o bien que existen residuos tóxicos que representen algún riesgo para la población, se elaborará un Plan de Manejo de acuerdo a lo previstos en las NOM-052-SEMARNAT-2005 y el cual se presentará ante la autoridad correspondiente para su aprobación.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, además se exigirá que los automotores pasen la verificación correspondiente en el Estado de Colima 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 Colima bajo las condiciones previstas de este.

Vinculación.

Al desarrollar el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 Secretaría 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 para la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

El proyecto que se somete a evaluación en Materia de Impacto Ambiental, contempla la realización de obras civiles consistentes en la construcción del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500; al respecto, 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.

En consecuencia de lo anterior, el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se vinculan con la Ley de Aguas Nacionales, debido a que el trazo va paralelo a dos cuerpos de agua con manglar (*Avicennia germinans*) que se considera como zona federal de acuerdo con la definiciones referidas; de lo anterior, el proyecto se encuentra dentro de las obras y actividades señaladas en los artículos 28 fracciones I y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 incisos B) y R) del REIA, ya que se pretende la construcción de una vía general de comunicación en las inmediaciones de 1 riachuelo “sin nombre”, por lo que este estudio se somete a evaluación de impacto ambiental ante la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la SEMARNAT, para que esta emita su dictamen técnico y haga las observaciones pertinentes para obtener el resolutive y se lleve a cabo el proyecto; cabe señalar que dicho riachuelo está protegido y tomado como una obra de drenaje y que es utilizado como paso de fauna por lo que el proyecto contempla la continuidad de dicha obra y que siga funcionando de interconexión entre los corredores biológicos, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental es la instancia competente para solicitar opinión técnica a la CONAGUA respecto a la realización del proyecto, lo cual realiza a su criterio durante el procedimiento de evaluación del mismo. Finalmente, una vez obtenida la autorización en Materia de Impacto Ambiental, se requiere solicitar la autorización de la CONAGUA para la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto.

La modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 presente proyecto, en la tabla III.9 se presentan éstas.

Tabla III.9. Normas Oficiales Mexicanas, su vinculación con el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

NOM-SEMARNAT	Descripción	Vinculación con el proyecto
001-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación del cuerpo de agua.
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 deberá realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilarán los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y restauración del proyecto.
045-2006	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.
083-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	La empresa encargada de la construcción del puente contará con las instalaciones necesarias de acuerdo con la norma, para el almacenamiento de Residuos Peligroso, así como para el almacenamiento de combustibles, aceites y demás sustancias.
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.	Esta norma deberá ser aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto. Cabe señalar que tanto como en los recorridos de campo como en la charla con los lugareños se reportan las siguientes especies incluidas en esta NON: cocodrilo de río (<i>Crocodylus acutus</i>) Pr, iguana verde (<i>Iguana iguana</i>) Pr e iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>) A, por lo que se considera necesario realizar 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. Cabe señalar que las obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además, de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores puedan continuar con sus hábitos.
022-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	La modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 no se localiza aledaña y/o paralela a ningún flujo del humedal costero, sin embargo, si el camino esta paralelo a cuerpos de agua con presencia de manglar (<i>Avicennia germinans</i>) por lo cual incluirá obras de drenaje que permitan el libre flujo del agua y de luz, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

NOM-SEMARNAT	Descripción	Vinculación con el proyecto
005-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	Durante la ejecución del despalme, se aplicará esta norma, además que como una medida de mitigación se efectuar un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y de acuerdo a como la autoridad ambiental lo disponga.
007-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	
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

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, 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 proyecto 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 el caso del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, corresponde a uno de tipo lineal, ubicado en una zona semiplana, por lo que resulta compleja 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 para el caso específico del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

- 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 1:1,000. 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 Cuenca. Sin embargo, se debe considerar la dimensión de las Cuencas, 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, en 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, que permiten identificar unidades de paisaje relativamente homogéneas (Birkeland 1984). 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 por las 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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, mismo que consiste en la construcción del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, con ancho de corona de 12 m. En la tabla IV.1 se presentan las coordenadas para el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, así mismo en la imagen 1 y el mapa IV.1 se observa la ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

Tabla IV.1. Coordenadas del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

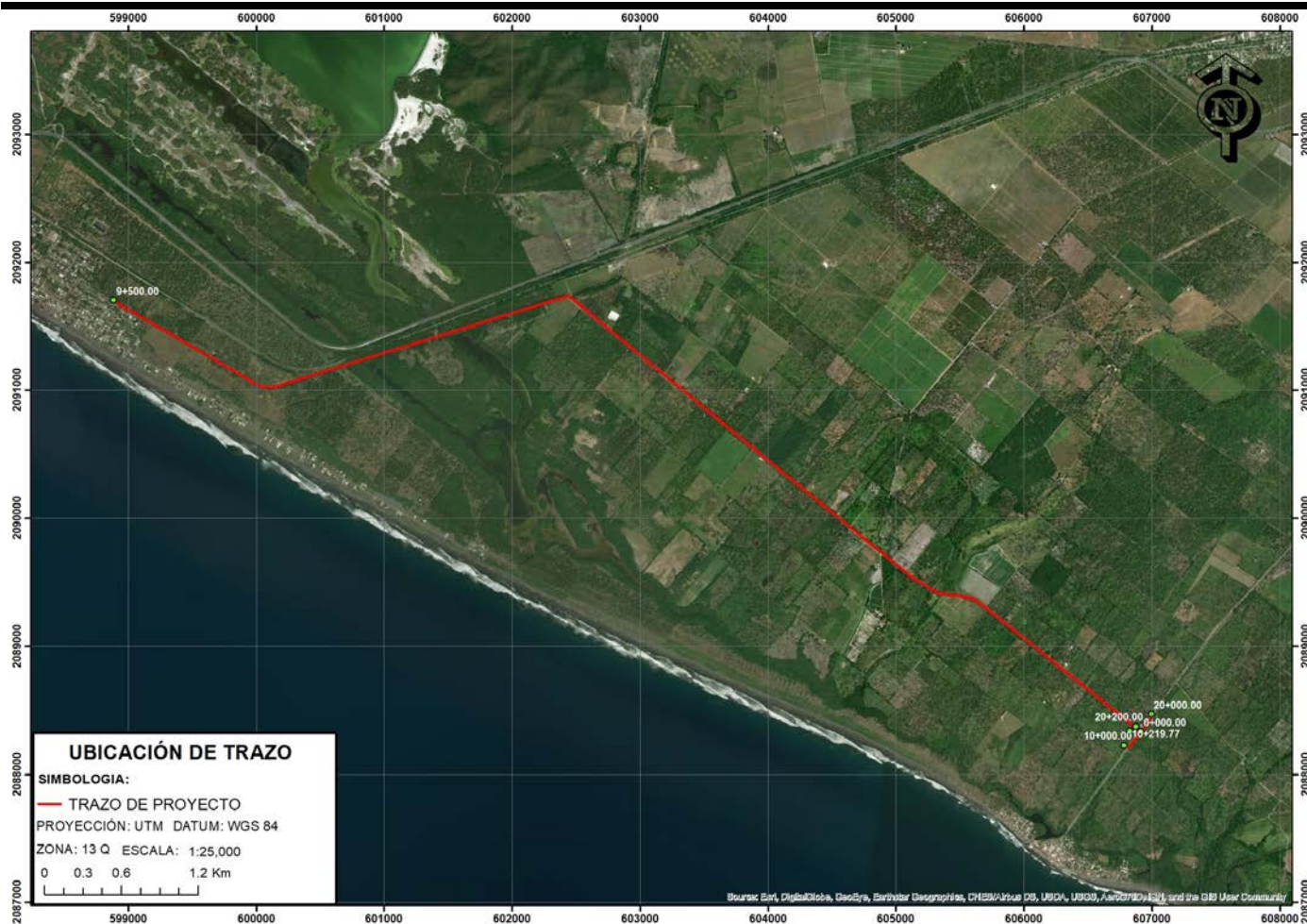
Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000	606915.4974	2088330.499	5+000	602946.3094	2091312.01
0+500	606524.3383	2088642.021	5+500	602560.662	2091630.51
1+000	606132.862	2088953.796	6+000	602109.542	2091625.12

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
1+500	605741.8617	2089265.192	6+500	601632.209	2091476.296
2+000	605286.8957	2089436.601	7+000	601154.876	2091327.472
2+500	604883.8596	2089730.162	7+500	600678.1249	2091177.258
3+000	604494.3581	2090045.273	8+000	600200.8852	2091028.463
3+500	604105.5772	2090359.991	8+500	599746.2501	2091183.647
4+000	603719.1198	2090677.36	9+000	599314.1895	2091434.738
4+500	603332.6745	2090994.718	9+500	598883.8715	2091684.817

Datun es WGS 84, Zona 13.



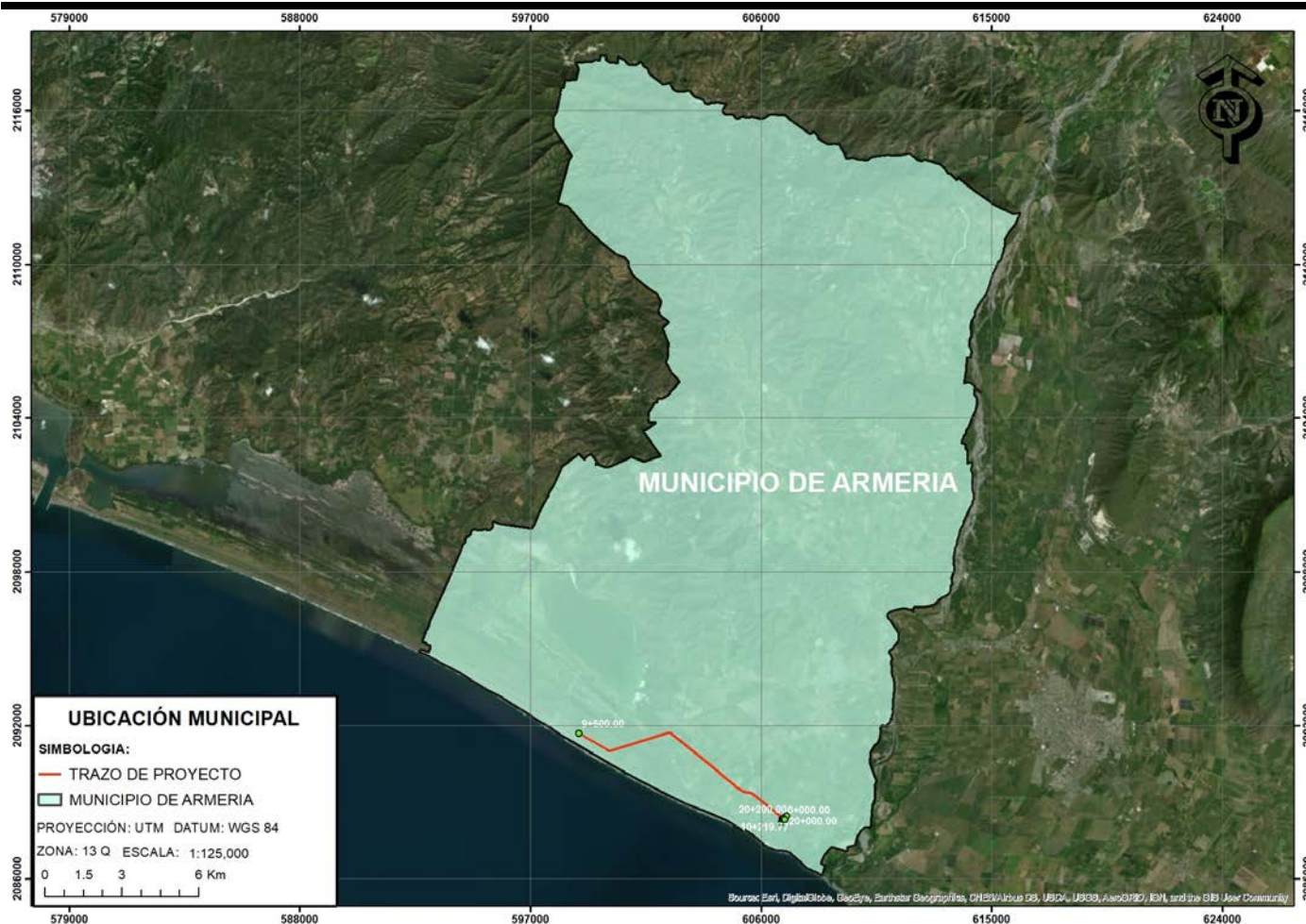
Imagen 1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa IV.1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

IV.1.1. Delimitación Preliminar del Sistema Ambiental Regional.

El proyecto de modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se ubica en el Municipio de Armería, en el Estado de Colima como se observa en los mapas IV.2 y IV.3.

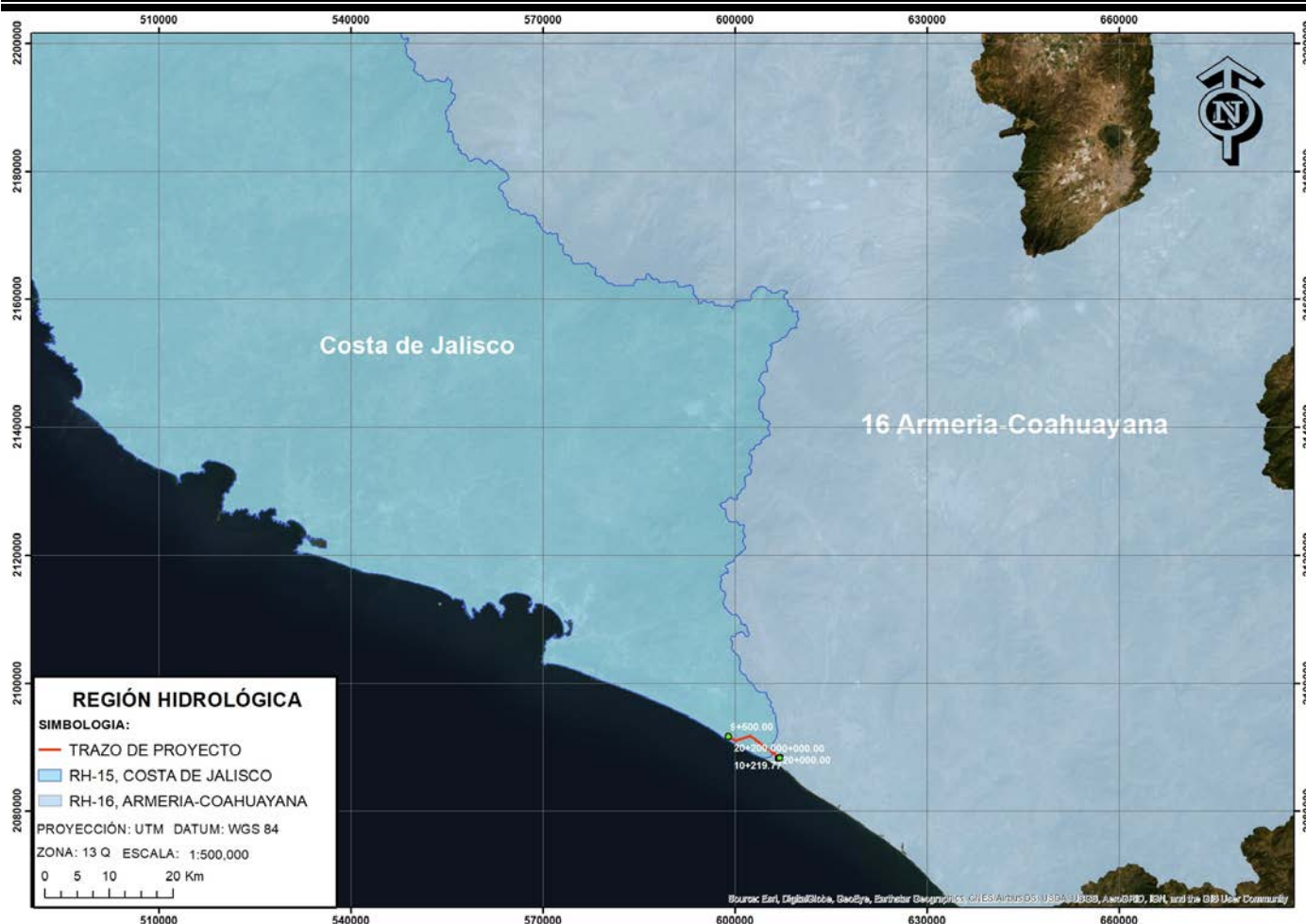




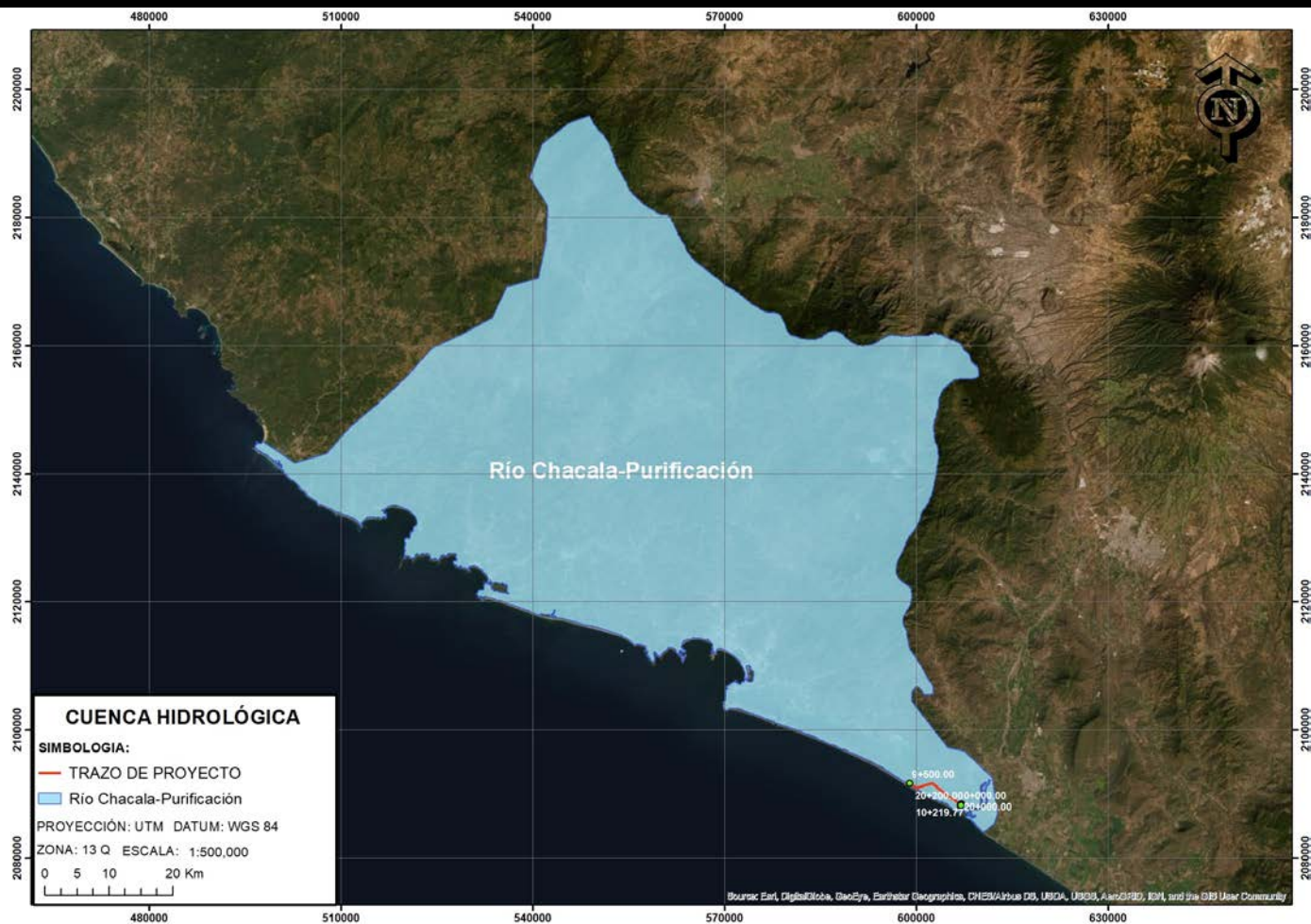
Mapa IV.3. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en el Estado de Colima.

Para delimitar el SAR se siguió un **procedimiento de regionalización** en escala decreciente sobreponiendo 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 y Áreas Naturales Protegidas definidas por CONANP. La cartografía digitalizada fue manejada a través del Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.5 y transportada a Google Earth para contar con una imagen satelital del SAR en la que se observen los rasgos geográficos en una imagen real.

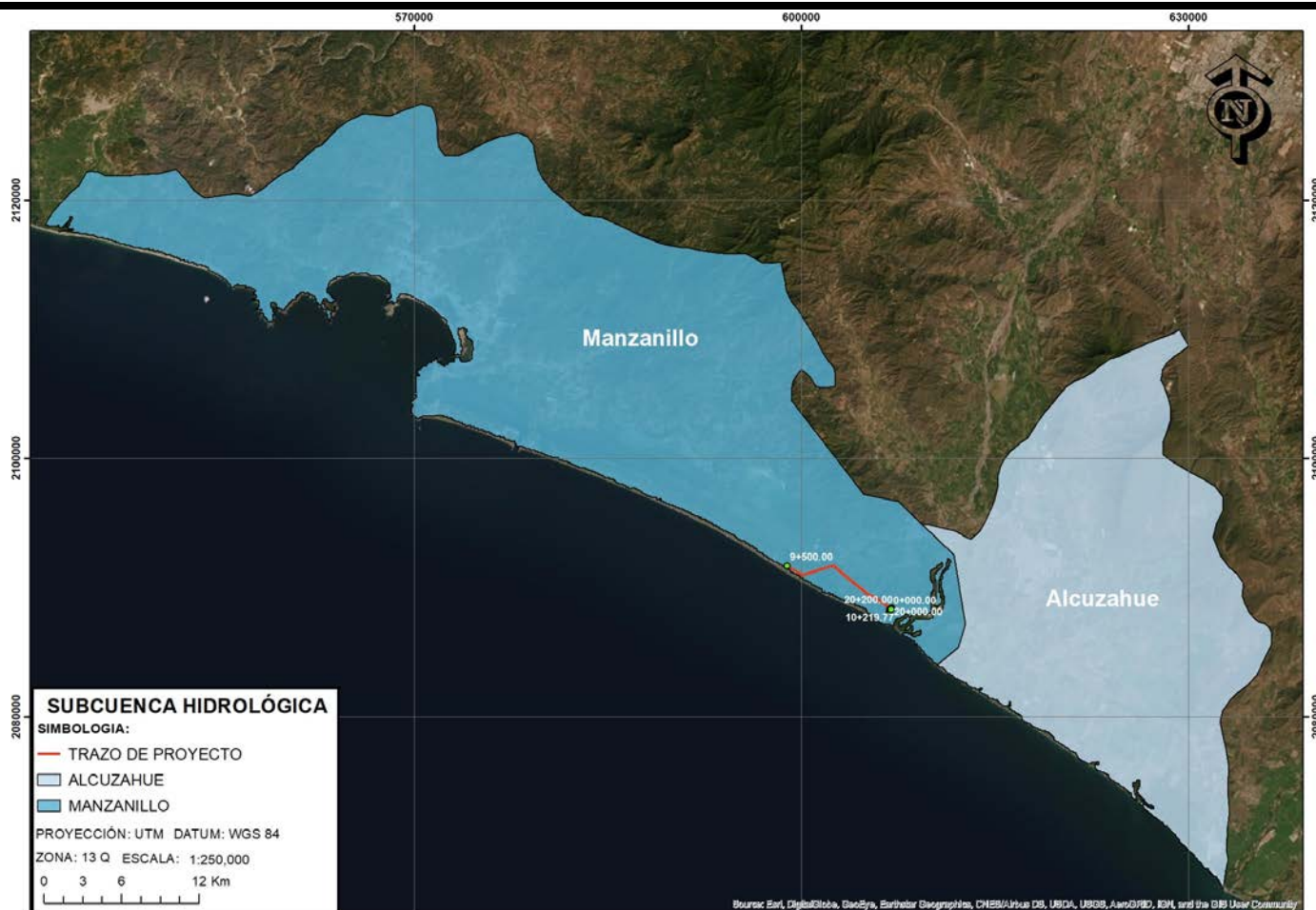
En los mapas IV.4 a IV.11 se señalan los criterios considerados en la delimitación del SAR y la imagen digital utilizada en orden de escala de mayor a menor.



Mapa IV.4. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en las Regiones Hidrológicas 15 Costa de Jalisco y 16 Armería-Coahuayana.



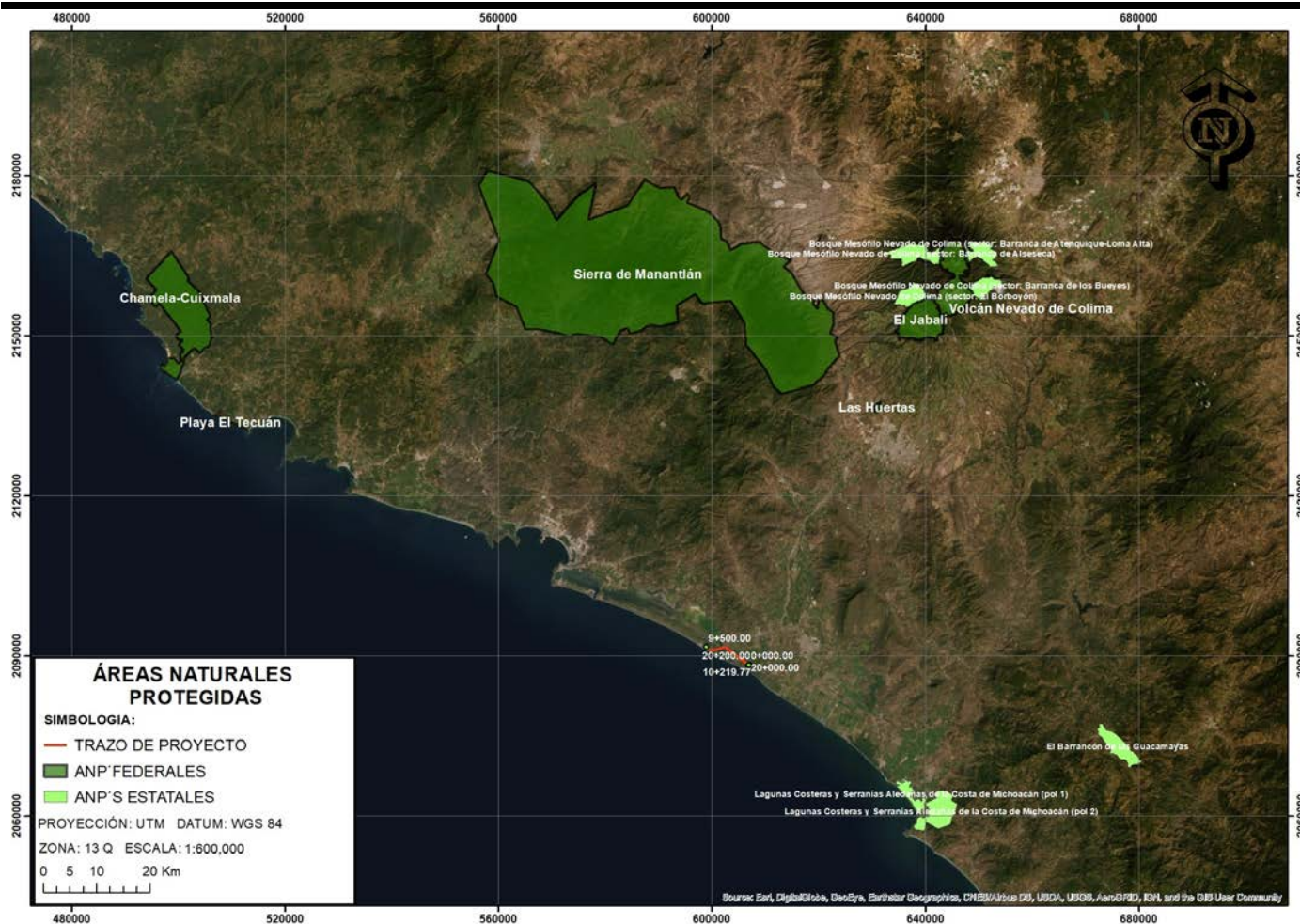
Mapa IV.5. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en la Cuenca Hidrológica Chacala-Purificación.



Mapa IV.6. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en la Subcuenca Hidrológica Manzanillo.



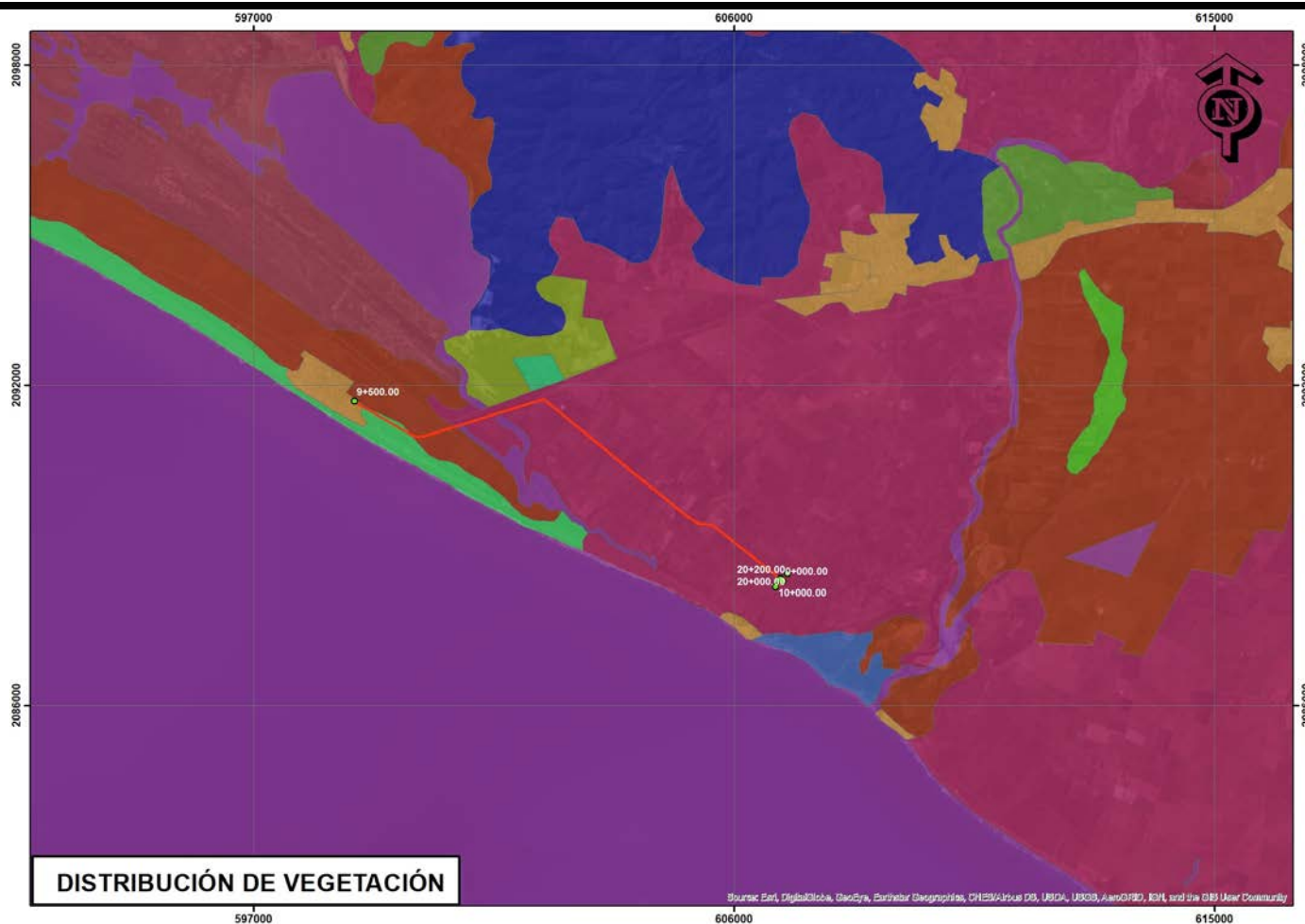
Mapa IV.7. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en las Microcuencas Hidrológicas Ciudad de Armería, Colonia Ladislao Moreno y 15-058-13-016.



Mapa IV.8. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, con respecto a las ANP Federales y Estatales.



Mapa IV.9. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, con respecto a las RTP, RHP, AICA y RMP.



Mapa IV.10. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, con respecto a los tipos de Vegetación.

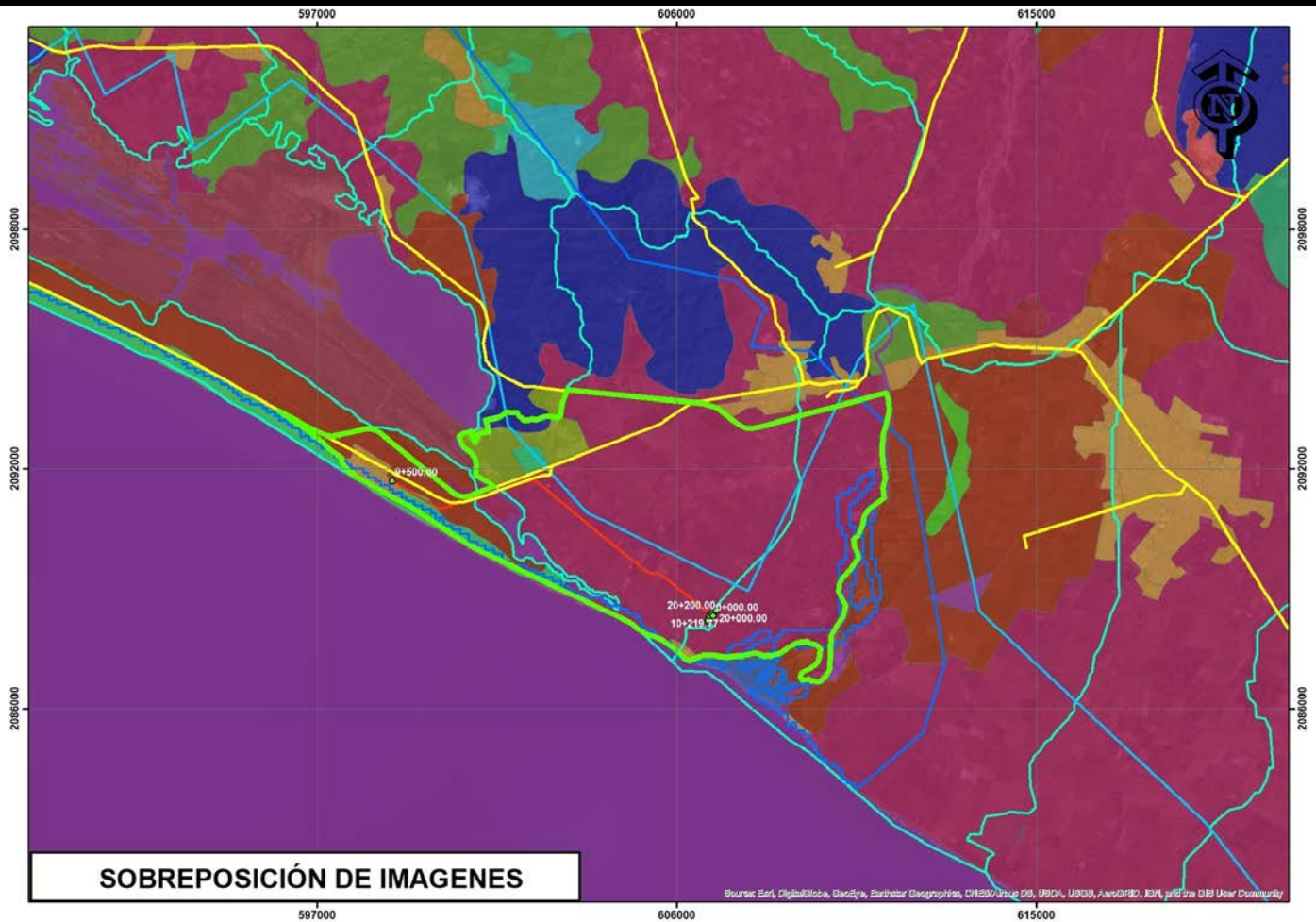


Mapa IV.11. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, con respecto a la Red de Carreteras de Colima.

IV.1.2. Delimitación Definitiva del Sistema Ambiental Regional.

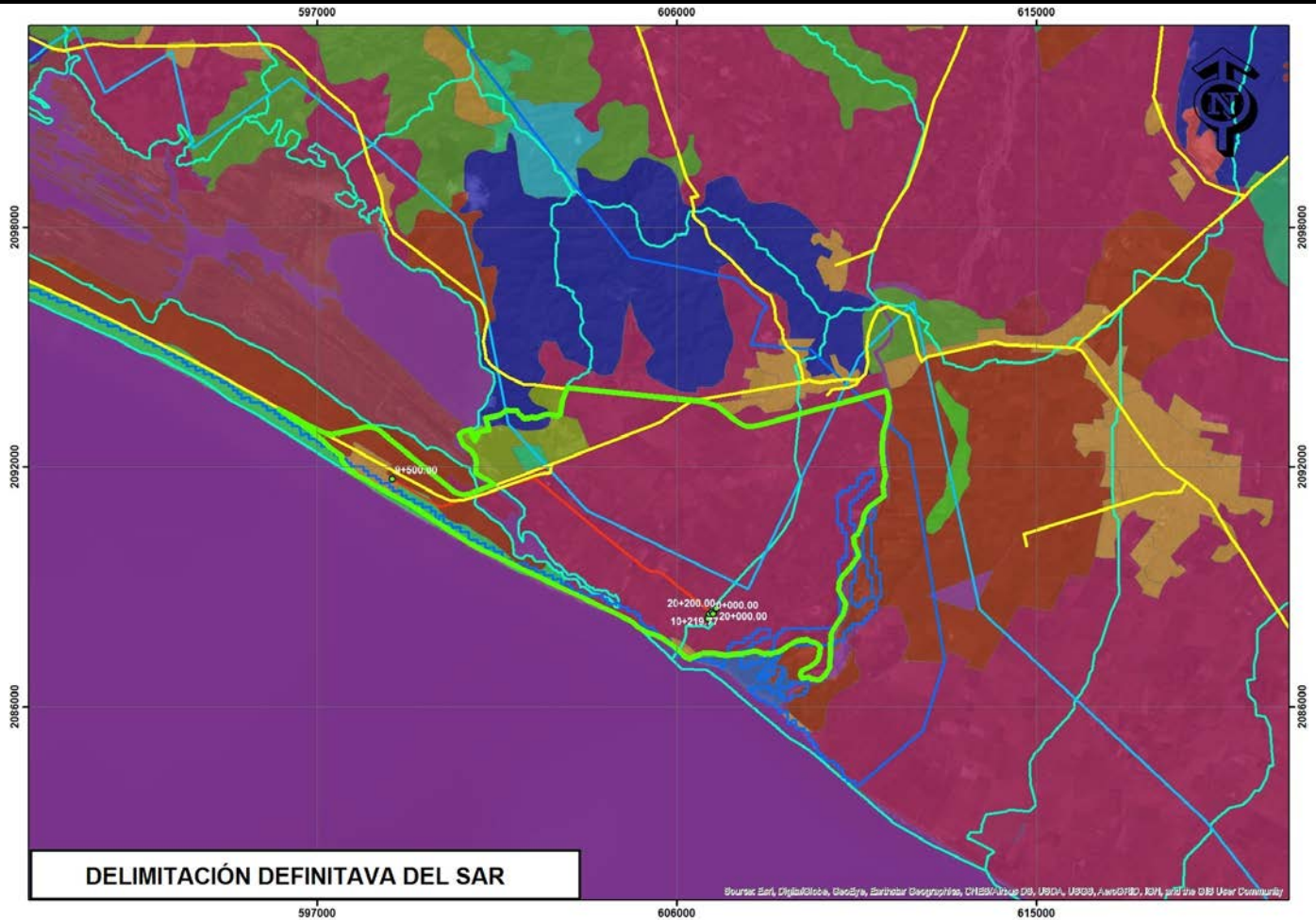
Para definir la delimitación del SAR, se procedió a sobreponer la cartografía digital correspondiente a los criterios que se consideraron útiles, representados en los mapas anteriores y sobre los cuales tiene incidencia el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, mediante 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 el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

En el mapa IV.12 se presenta las sobreposiciones generadas en el Sistema de Información Geográfica con el fin de definir aquella útil para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR). En donde se puede observar los límites de las Microcuencas Hidrológicas, las Regiones Prioritarias definidas por la CONABIO (RTP, RHP y AICAS), Localidades Urbanas, Carreteras y Caminos de Terracería que se localizan en la región y Tipos de Vegetación.



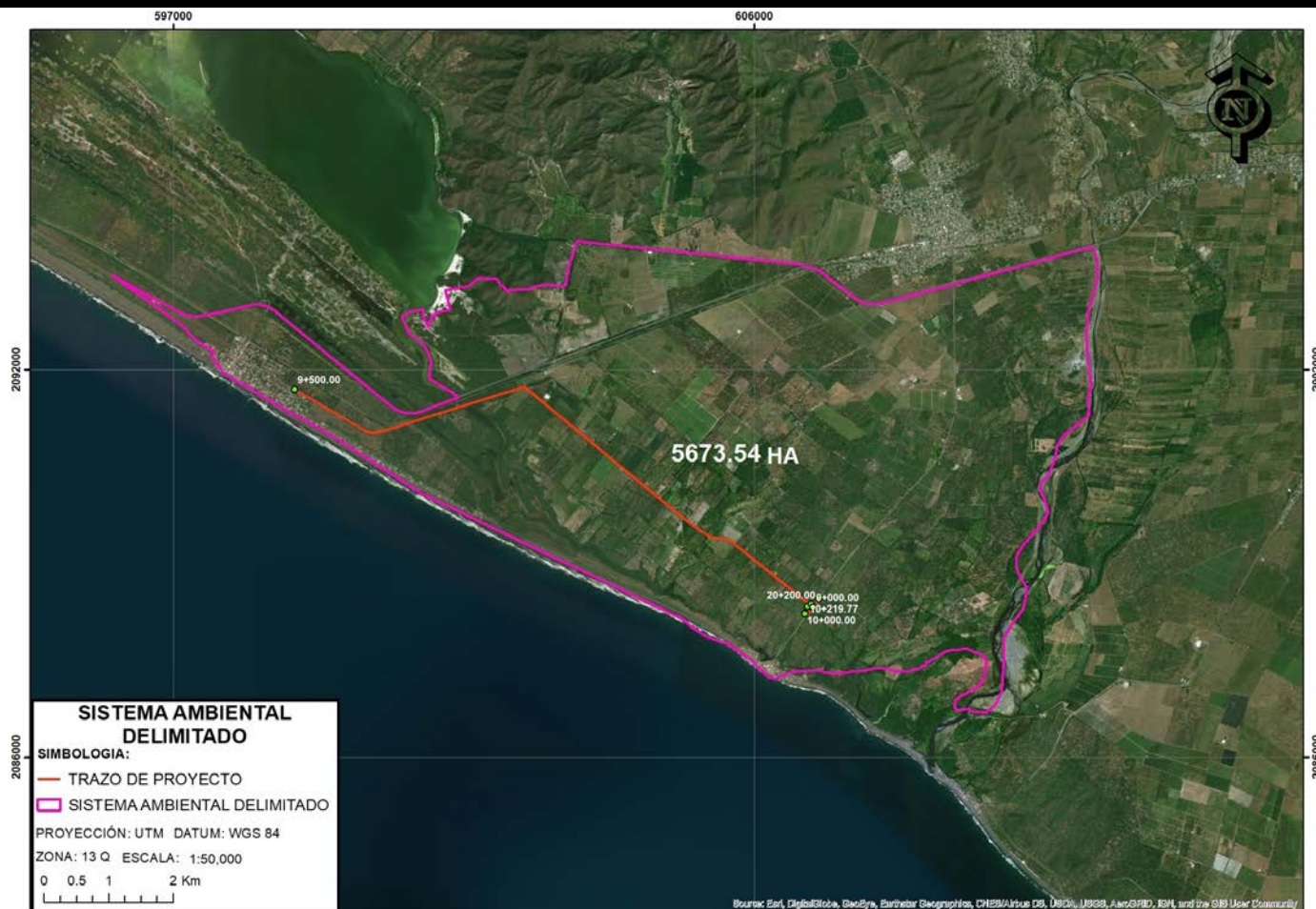
Mapa IV.12. Sobreposición de Imágenes para la delimitación definitiva del SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Con base en lo anterior, se **definió el SAR** a partir de los **límites de la Microcuenca Hidrológica denominada Ciudad Armería**, así como de la **Carretera Federal Colima-Manzanillo y Manzanillo-Armería** y los **Límites de las Áreas Agrícolas**, como se puede observar en el mapa IV.12, son los criterios con los que se delimitó el Sistema Ambiental Regional en donde se ubica el trazo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. En el mapa IV.13 se presenta el SAR delimitado con la superficie que este abarca.



Mapa IV.13. Delimitación definitiva del SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

El SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, abarca una superficie de 5,673.54 hectáreas como se observa en el mapa IV.14.



Mapa IV.14. Superficie del SAR delimitado del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 (5,673.54 hectáreas).

En la tabla IV.2 se observa las coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla IV.2. Coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	610441.2875	2090094.725	63	602007.4719	2093417.256	125	598223.9877	2091690.485	187	608552.5092	2087383.858
2	610421.5071	2090252.224	64	601837.4795	2093406.596	126	598416.2054	2091568.541	188	608587.7694	2087406.452
3	610537.4088	2090342.842	65	601735.2312	2093430.576	127	598755.4807	2091379.089	189	608600.7794	2087419.884
4	610637.3373	2090583.815	66	601580.0746	2093298.625	128	599060.4902	2091208.342	190	608644.9615	2087434.778
5	610662.0438	2090642.581	67	601215.2408	2093233.454	129	599293.6671	2091087.446	191	608676.1759	2087480.607
6	610687.5973	2090832.235	68	601267.7847	2093048.499	130	599592.6697	2090896.855	192	608700.7187	2087481.339
7	610798.8108	2090992.875	69	601295.0646	2092927.906	131	599971.8435	2090651.429	193	608751.5191	2087519.618
8	611186.6243	2091294.454	70	601094.4176	2092891.643	132	600454.3923	2090338.375	194	608801.8779	2087549.082
9	611179.7902	2091380.773	71	601071.6682	2092865.377	133	600829.386	2090093.19	195	608828.9512	2087563.355
10	611175.3056	2091432.327	72	600994.2147	2092839.011	134	601482.9964	2089780.771	196	608868.4541	2087592.492
11	611167.6807	2091527.1	73	600999.4033	2092765.745	135	602852.0678	2089122.312	197	608889.5036	2087611.276
12	611196.6327	2091683.791	74	600949.2904	2092666.313	136	604145.3852	2088501.869	198	608925.5291	2087622.763
13	611218.3632	2091790.44	75	600898.97	2092760.873	137	604874.8719	2088152.328	199	608960.5245	2087644.738
14	611163.6296	2092125.202	76	600866.9232	2092846.5	138	605031.3546	2088013.77	200	608995.7817	2087656.938
15	611146.694	2092415.724	77	600868.7867	2092939.633	139	605270.0814	2087873.476	201	609035.4311	2087670.243
16	611140.6391	2092523.499	78	600783.4933	2092923.455	140	605470.8279	2087798.166	202	609091.413	2087680.116
17	611147.6245	2092612.255	79	600660.5262	2092900.026	141	605590.6956	2087759.722	203	609171.8181	2087678.372
18	611149.9965	2092653.764	80	600565.1134	2092833.267	142	605949.7852	2087505.423	204	609238.9999	2087693.363
19	611154.0426	2092701.841	81	600544.823	2092818.991	143	606059.418	2087398.057	205	609277.2961	2087693.383
20	611158.2843	2092758.644	82	600600.0754	2092686.311	144	606175.6949	2087297.38	206	609366.8894	2087656.282
21	611161.7907	2092814.162	83	600629.3885	2092612.931	145	606178.3148	2087295.638	207	609411.8756	2087638.706
22	611168.8565	2092908.186	84	600649.0712	2092564.656	146	606227.4853	2087250.319	208	609454.4708	2087627.107
23	611237.1524	2093113.16	85	600868.3697	2092402.782	147	606296.8574	2087227.405	209	609499.6977	2087608.967

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
24	611313.7261	2093440.766	86	600949.7584	2092263.546	148	606333.3085	2087219.208	210	609565.3696	2087558.83
25	611298.8534	2093717.886	87	600995.9618	2092113.327	149	606391.1316	2087257.993	211	609578.5862	2087519.503
26	611232.5307	2093907.888	88	600972.6883	2092009.578	150	606428.8639	2087265.193	212	609597.4548	2087501.662
27	610395.353	2093683.371	89	600972.6599	2091859.083	151	606448.8	2087273.58	213	609590.2531	2087465.508
28	609871.3665	2093540.108	90	601039.7071	2091819.247	152	606502.6756	2087296.876	214	609587.112	2087426.107
29	609378.2542	2093411.296	91	601111.1491	2091776.77	153	606543.6442	2087318.422	215	609574.185	2087399.798
30	608817.4311	2093251.76	92	601196.7906	2091727.942	154	606576.3779	2087325.613	216	609575.3978	2087329.336
31	608125.8291	2093073.552	93	601326.724	2091653.745	155	606638.8598	2087345.608	217	609550.4645	2087284.492
32	607898.9631	2093021.631	94	601419.3319	2091571.781	156	606771.6069	2087347.808	218	609557.6015	2087240.279
33	607831.3377	2093018.387	95	601001.7245	2091412.906	157	606818.745	2087354.731	219	609535.1014	2087199.796
34	607749.2933	2093027.757	96	600797.1655	2091340.147	158	606896.8951	2087356.482	220	609453.8722	2087100.098
35	607630.7281	2093071.585	97	600637.3902	2091324.773	159	607050.5464	2087340.292	221	609374.9493	2087058.809
36	607541.4859	2093128.531	98	600541.6628	2091346.835	160	607080.0196	2087322.118	222	609340.5495	2087030.212
37	607338.6496	2093280.48	99	600441.2045	2091388.767	161	607142.3121	2087314.008	223	609258.0448	2086981.163
38	607005.8461	2093536.108	100	600352.9879	2091456.639	162	607187.2823	2087301.679	224	609206.2392	2086960.683
39	606841.8182	2093593.282	101	600003.4071	2091743.288	163	607268.4641	2087302.911	225	609112.1958	2086895.861
40	606650.1242	2093641.413	102	599422.383	2092217.938	164	607362.4066	2087314.375	226	609095.1402	2086877.304
41	605490.3784	2093756.347	103	598565.0323	2092915.489	165	607391.4588	2087320.572	227	609146.9917	2086725.252
42	603258.0454	2093990.853	104	598457.2104	2092978.653	166	607413.4653	2087319.806	228	609158.2693	2086735.161
43	603185.0417	2093783.575	105	598347.155	2093006.98	167	607449.4932	2087328.726	229	609328.4958	2086753.574
44	603146.4773	2093692.989	106	598227.3612	2093011.132	168	607472.6921	2087334.359	230	609371.33	2086716.191
45	603108.6123	2093517.382	107	597814.9031	2092914.089	169	607528.5242	2087341.229	231	609582.683	2086701.829
46	603077.1377	2093308.546	108	597510.7456	2092850.806	170	607608.6241	2087341.716	232	609728.9666	2086820.719
47	602992.6925	2093289.369	109	597364.6523	2092821.729	171	607705.4732	2087350.519	233	609828.3577	2087008.211
48	602893.1894	2093310.213	110	597190.4843	2092851.388	172	607745.402	2087363.775	234	609855.2437	2087475.613
49	602765.1853	2093318.809	111	596791.7014	2093055.41	173	607783.0027	2087370.617	235	609859.958	2087842.472
50	602646.2986	2093298.477	112	596054.0476	2093463.168	174	607808.3245	2087370.82	236	610014.4215	2088109.814
51	602630.0369	2093294.036	113	596308.1959	2093279.092	175	607826.9236	2087383.59	237	610163.9059	2088303.799
52	602573.8899	2093279.884	114	596674.0444	2093032.143	176	607889.6443	2087391.82	238	610203.0947	2088470.829
53	602499.6355	2093242.572	115	597056.6458	2092741.903	177	607978.5994	2087392.396	239	610220.3121	2088618.783
54	602445.0282	2093242.237	116	597150.3711	2092673.179	178	608086.7282	2087381.968	240	610144.2109	2088746.711
55	602366.8841	2093252.098	117	597295.4805	2092514.478	179	608109.8961	2087359.008	241	610047.8569	2088933.424
56	602300.4907	2093233.122	118	597467.8828	2092385.232	180	608135.4557	2087351.469	242	610059.0051	2089128.368
57	602224.4474	2093233.099	119	597635.6707	2092276.902	181	608215.225	2087338.601	243	610147.249	2089279.469
58	602186.7848	2093204.653	120	597604.4322	2092204.438	182	608244.4195	2087348.377	244	610363.2986	2089517.971
59	602144.5216	2093246.923	121	597796.3999	2091932.675	183	608362.9045	2087332.664	245	610445.6555	2089633.189
60	602135.4115	2093278.944	122	597859.654	2091915.378	184	608416.1812	2087345.73	246	610553.4918	2089700.027
61	602063.8367	2093311.449	123	598006.9192	2091809.491	185	608444.7243	2087359.627	247	610516.6147	2089910.868
62	602040.4564	2093358.904	124	598135.9364	2091745.223	186	608532.9311	2087384.869			

Datum es WGS 84, Zona 13.

Los puntos de inflexión del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 SAR delimitado para el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000	606915.497	2088330.5	5+655	602437.579	2091724.71
1+653	605621.061	2089358.61	8+100	600102.128	2091006.74
1+950	605327.177	2089417.67	9+500	598883.871	2091684.82

Datum es WGS 84, Zona 13.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional.

El SAR se caracterizó partir de los límites de la Microcuenca Hidrológica denominada Ciudad Armería, así como de la Carretera Federal Colima-Manzanillo y Manzanillo-Armería y los Límites de las Áreas Agrícolas. Para el caso del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, todo con respecto a la Área de Influencia directa del Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán.

Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán del km 0+000 al km 9+500.

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 proyecto 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 significativos a partir del eje del trazo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán y es una distancia de aproximadamente **200 m del eje del camino**. Con esta información en el mapa IV.15 se observa la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán del km 0+000 al km 9+500.



Mapa IV.15. Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

IV.2.2.1 Medio Abiótico.

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

- Estado: Colima. La descripción se hizo en base a INEGI 2017.
- Municipio: Armería. La descripción se hizo en base a INEGI 2009 y Enciclopedia de los Municipios 2010.
- Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. La descripción se hizo en base a los mapas generados con ayuda de la cartografía actualizada de INEGI y el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (SIGEIA).

El Estado de Colima se ubica al noroeste de la parte central de la República Mexicana, quedando comprendido entre los paralelos al norte 19° 30' 45", al sur 18° 41' 03" de latitud norte; al este 103° 29' 11", al oeste 104° 41' 26" de longitud oeste. El estado de Colima representa el 0.3% de la superficie del país. Colima colinda al norte con el Estado de Jalisco; al este con los Estados de Jalisco y Michoacán de Ocampo; al sur con el Estado de Michoacán de Ocampo y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Jalisco. INEGI, 2017.

El Estado de Colima se encuentra al noroeste de la parte central de la República Mexicana, quedando comprendido entre los paralelos al norte 19° 30' 45", al sur 18° 41' 03" de latitud norte; al este 103° 29' 112, al oeste 104° 41' 26" de longitud oeste. Colima colinda al norte con el Estado de Jalisco; al este con el Estado de Jalisco y Michoacán de Ocampo; al sur con el Estado de Michoacán de Ocampo y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Jalisco. La superficie del Estado es de 5,625 km², y representa el 0.3% de la superficie total de la República Mexicana (INEGI, 2015), ocupa el cuarto lugar entre los estados más pequeños después de Tlaxcala, Morelos y el Distrito Federal. Enciclopedia de los Municipios, 2015.

El Municipio de Armería se ubica entre los paralelos 18° 51' y 19° 09' de latitud norte; los meridianos 103° 53' y 104° 08' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1,200 m. Colinda al norte con los Municipios de Manzanillo y Coquimatlán; al este con los Municipios de Coquimatlán y Tecomán; al sur con el Municipio de Tecomán y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Municipio de Manzanillo. Ocupa el 7.27% de la superficie del estado. Cuenta con 70 localidades y una población total de 24,939 habitantes. INEGI, 2009.

El Municipio de Armería está situado geográficamente entre los paralelos 103° 53' a 104° 7' longitud oeste; y los 18° 1' a 19° 7' latitud norte del Meridiano de Greenwich; se ubica a 55 kilómetros de la capital del estado. La Cabecera Municipal se encuentra a una altitud de 20 metros sobre el nivel del mar. Limita al sur con el Océano Pacífico, al poniente con el Municipio de Manzanillo, al norte con el Municipio Coquimatlán y al oriente con su límite natural el Río Armería y el Municipio de Tecomán. El Municipio de Armería tiene una extensión territorial de 408.38 km², que representan el 6.3% de la superficie total del estado. En su porción sur colinda con el Océano Pacífico a lo largo de 15.3 kilómetros de costa. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

Clima.

La superficie estatal por tipo de clima del Estado de Colima se observa en la tabla IV.4.

Tabla IV.4. Tipo de climas del Estado de Colima.

Tipo o subtipo	Símbolo	Total
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	78.58
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	7.54
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	1.45
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h)	12.43

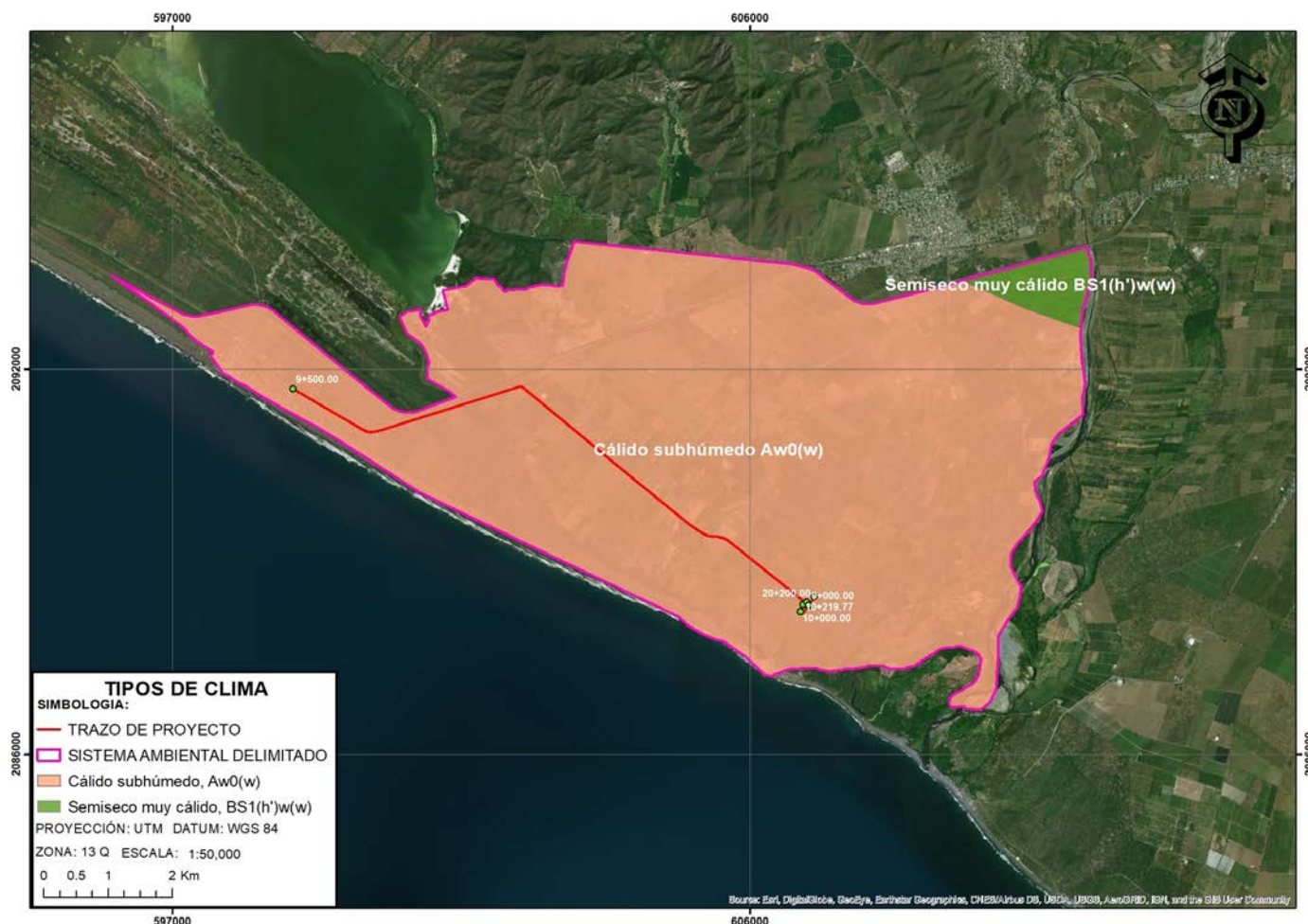
Fuente. INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1'000,000, serie I.

El clima que impera en el Estado de Colima es tropical lluvioso; se considera que la temporada de lluvias corresponde a los meses de junio a octubre; siendo septiembre el mes más lluvioso debido a los frecuentes ciclones durante este mes (Rzendowski, 1978). Como resultado de los procesos climáticos, el número de días despejados es en promedio de 137 al año, y el promedio de días nublados de 116 según los reportes meteorológicos del Instituto Oceanográfico de Manzanillo. El promedio anual de humedad relativa es del 75%, siendo el mes de septiembre, el que alcanza mayor humedad, con un promedio de 82% (SEMAR, 1989). Esta región se caracteriza según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1964), como del tipo Awo(w)i, que corresponde a un clima tropical cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos por presentar una precipitación en el mes más seco menor de 60 mm, correspondiendo en promedio a cinco milímetros para el caso de Armería, Manzanillo, Coquimatlán y Tecomán. (Carta de Climas del INEGI, 1980).

El clima del Municipio de Armería es: semiseco muy cálido y cálido en un 52.03% de la superficie municipal y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad en un 47.97% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

El clima del Municipio de Armería es considerado como cálido subhúmedo, con lluvias en verano de menor humedad en 56.2% del territorio municipal; y semiseco muy cálido y cálido en el 43.8% del resto de la superficie. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

Como se observa en el mapa IV.16 el clima presente en el SAR son: cálido subhúmedo Aw0(w) y Semiseco muy cálido BS1(h')w(w) el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es cálido subhúmedo Aw0(w), mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.



Mapa IV.16. Clima que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Temperatura Promedio Mensual.

La temperatura media anual del Estado de Colima se observa en la tabla IV.5.

Tabla IV.5. Temperatura media anual del Estado de Colima.

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Cuauhtémoc	De 1981 a 2014	23.6	21.4	25.2
Manzanillo Observatorio	De 1961 a 2014	26.5	20.3	33.0
Callejones	De 1946 a 2014	26.5	23.5	28.6
ETA Comala	De 1987 a 2014	24.2	22.9	25.9
Veladero de los Otates	De 1966 a 2014	25.1	21.5	26.7
Observatorio de Colima	De 1966 a 2014	25.5	23.8	28.1
Minatitlán	De 1965 a 2014	23.2	21.3	26.3
Armería	De 1948 a 2014	26.5	23.5	28.6

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.
 La temperatura media mensual del Estado de Colima se observa en la tabla IV.6.

Tabla IV.6. Temperatura media mensual del Estado de Colima.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cuahtémoc	2014	22.5	23.4	24.3	26.0	26.3	25.8	25.0	25.6	24.5	26.3	23.9	22.8
Promedio	De 1981 a 2014	21.5	22.1	22.7	24.2	25.1	25.1	24.4	24.4	23.8	24.0	23.4	22.1
Año más frío	1983	19.2	18.5	16.4	21.4	23.7	23.5	23.9	23.3	22.9	22.6	21.3	20.8
Año más caluroso	1997	22.5	24.2	24.9	24.7	27.4	27.4	26.0	27.2	25.0	25.5	25.2	22.7
Manzanillo Observatorio	2014	26.1	26.4	25.5	27.1	29.0	30.0	30.1	29.7	28.5	29.2	27.5	26.7
Promedio	De 1961 a 2014	24.9	24.5	24.2	24.8	26.4	28.2	28.6	28.4	28.0	28.0	26.7	25.4
Año más frío	2005	20.6	17.9	15.5	18.5	19.9	22.1	24.4	23.5	23.5	20.5	19.0	19.0
Año más caluroso	2011	31.9	30.7	31.5	32.2	34.8	36.2	33.6	34.2	33.8	33.7	32.8	30.8
Callejones	2014	26.8	27.0	27.3	28.5	30.6	30.6	30.8	30.3	28.4	29.1	27.8	26.3
Promedio	De 1946 a 2014	24.7	24.3	24.2	25.0	26.7	28.3	28.2	28.3	28.0	27.8	27.0	25.6
Año más frío	2000	24.7	24.9	16.5	17.0	20.5	23.9	23.3	23.5	27.7	28.1	26.5	26.2
Año más caluroso	2014	26.8	27.0	27.3	28.5	30.6	30.6	30.8	30.3	28.4	29.1	27.8	26.3
ETA Comala	2014	23.4	23.3	24.8	24.6	28.8	28.5	27.2	27.5	26.7	27.2	25.0	23.8
Promedio	De 1987 a 2014	22.0	22.2	22.9	24.0	25.6	26.1	25.4	25.4	24.9	24.8	23.9	22.8
Año más frío	2000	21.7	16.0	15.4	24.4	24.5	26.5	25.3	25.5	24.8	24.9	23.5	23.2
Año más caluroso	2014	23.4	23.3	24.8	24.6	28.8	28.5	27.2	27.5	26.7	27.2	25.0	23.8
Veladero de los Otates	2014	20.6	24.6	25.4	24.9	26.9	27.2	27.5	28.2	26.5	27.6	23.9	23.1
Promedio	De 1966 a 2014	22.9	23.0	23.2	24.1	25.6	27.2	27.0	26.7	26.5	26.4	25.3	23.7
Año más frío	2013	19.9	20.1	23.6	22.0	23.5	27.0	22.7	19.7	21.5	21.1	19.3	17.9
Año más caluroso	2003	25.5	25.2	25.9	27.7	28.2	27.9	28.7	25.5	27.3	27.0	26.5	26.0
Observatorio de Colima	2014	24.5	25.3	26.0	27.3	28.6	28.0	28.2	27.8	26.8	27.5	25.6	24.7
Promedio	De 1966 a 2014	23.6	23.9	24.7	25.7	27.1	27.2	26.7	26.4	25.5	26.2	25.1	24.1
Año más frío	1967	21.8	21.7	22.6	24.4	25.6	25.7	24.6	24.8	24.6	24.3	24.5	22.0
Año más caluroso	1995	25.2	27.3	28.8	28.8	30.1	29.6	29.0	27.9	27.8	28.6	28.3	25.8
Minatitlán	2014	21.4	22.8	23.7	25.1	26.9	25.2	25.0	25.3	24.2	24.0	22.2	20.9
Promedio	De 1965 a 2014	20.4	21.1	22.1	23.7	25.0	25.2	24.5	24.4	24.0	23.8	22.5	21.7
Año más frío	1983	16.9	17.0	18.8	20.2	23.5	23.8	24.5	24.1	23.3	22.6	21.1	20.1
Año más caluroso	1974	20.4	21.6	24.6	27.3	27.9	28.2	28.2	28.4	28.8	28.5	27.0	25.6
Armería	2014	25.8	26.5	26.8	27.7	29.8	30.1	30.3	30.1	28.5	29.7	27.4	26.7
Promedio	De 1948 a 2014	24.7	24.5	24.4	25.2	26.7	28.2	28.1	28.3	27.9	28.0	26.9	25.7
Año más frío	1973	23.6	23.1	23.8	23.4	23.4	23.0	23.7	23.5	23.6	23.6	23.5	24.3
Año más caluroso	1990	26.4	25.8	26.6	28.4	30.4	30.3	30.0	30.1	29.8	29.3	29.4	27.5

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

La temperatura extrema por mes del Estado de Colima se observa en la tabla IV.7.

Tabla IV.7. Temperatura extrema por mes del Estado de Colima.

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Cuahtémoc	Enero	33.0	22	13.0	2,9
	Febrero	33.0	16	14.0	5,6
	Marzo	34.0	3,21,23,24,30,31	12.0	18
	Abril	35.0	9	16.0	8
	Mayo	34.0	6,10,11,14,16,17,25	18.0	3,18
	Junio	36.0	3	20.0	19-21,23,28
	Julio	34.0	5,24	19.0	16,20,21
	Agosto	34.0	28	18.0	15
	Septiembre	32.0	6	18.0	20-22
	Octubre	34.0	26	18.0	11,12
	Noviembre	33.0	2,3,23,27	16.0	26,27,30
	Diciembre	33.0	8,9	14.0	24
Manzanillo Observatorio	Enero	32.3	31	20.1	10
	Febrero	33.2	25	20.8	3,4
	Marzo	34.0	1	16.2	13
	Abril	35.5	4	18.3	4
	Mayo	35.2	26	23.1	1

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
	Junio	36.8	20	24.2	28
	Julio	35.9	27	23.8	21
	Agosto	35.2	28	23.2	22
	Septiembre	33.9	9	22.6	4
	Octubre	34.0	6,16	24.5	3
	Noviembre	34.2	2	18.8	30
	Diciembre	34.0	13	19.7	24
	Callejones	Enero	38.0	22	15.0
Febrero		40.0	25	16.5	5,27
Marzo		41.0	29	14.0	13,14,17,18
Abril		39.0	11,18,19,28	17.0	9
Mayo		40.0	6,16,17	19.0	29
Junio		39.0	6,18,19	22.0	11
Julio		40.5	21	20.0	1
Agosto		40.0	2	22.0	4
Septiembre		36.0	6,8,17,25	21.0	21
Octubre		37.0	16,19,31	21.0	24
Noviembre		37.0	3	19.0	27
Diciembre		37.0	8	17.5	30
ETA Comala	Enero	35.0	2	14.0	13
	Febrero	34.0	27	13.0	5
	Marzo	38.0	4,11-13,20,21	13.0	15
	Abril	35.0	15,16	17.0	1,4
	Mayo	37.0	5,8,13	19.0	1,3,4
	Junio	36.0	16,17	20.0	28
	Julio	35.0	20,21,24,30	19.0	25
	Agosto	36.0	29	20.0	14,15,18,20
	Septiembre	35.0	10	18.0	22
	Octubre	34.0	6,16,28	19.0	31
	Noviembre	35.0	12	14.0	27
	Diciembre	32.0	7,9,11,13,16	13.0	1
Veladero de los Otates	Enero	34.0	21,22	9.0	8,9
	Febrero	34.0	3,5,6	13.0	21,22
	Marzo	36.0	6,20,23	11.0	1,2
	Abril	40.0	28	9.0	5,7
	Mayo	36.0	16,25-27	18.0	1-3
	Junio	38.0	7	19.0	5,6
	Julio	34.0	4,9,11	19.0	30
	Agosto	36.0	1,5	20.0	22
	Septiembre	36.0	14	18.0	21
	Octubre	36.0	3,6,23,26,31	20.0	9,29
	Noviembre	35.0	4,11	11.0	22,23,25,27,28
	Diciembre	34.0	14	11.0	19
Observatorio de Colima	Enero	36.0	22	15.0	10
	Febrero	35.5	16	14.3	5
	Marzo	37.2	1,30	13.3	18
	Abril	37.8	11	16.8	7
	Mayo	37.8	6	19.3	4
	Junio	36.0	5	21.6	28
	Julio	37.8	21	20.0	30
	Agosto	36.0	3	20.1	17
	Septiembre	34.5	6	18.3	21
	Octubre	37.5	1	18.5	31
	Noviembre	35.2	2	14.3	26
	Diciembre	35.1	30	14.0	24
Minatitlán	Enero	31.0	22	12.0	10
	Febrero	33.0	25,28	13.0	1-3,5
	Marzo	35.0	21	12.0	13
	Abril	35.0	2,4,10	14.0	6
	Mayo	37.0	13,14	18.0	1,5-7,25,26
	Junio	34.0	3,5	17.0	26
	Julio	34.0	24	17.0	14,24
	Agosto	34.0	28	18.0	8,9,18,21

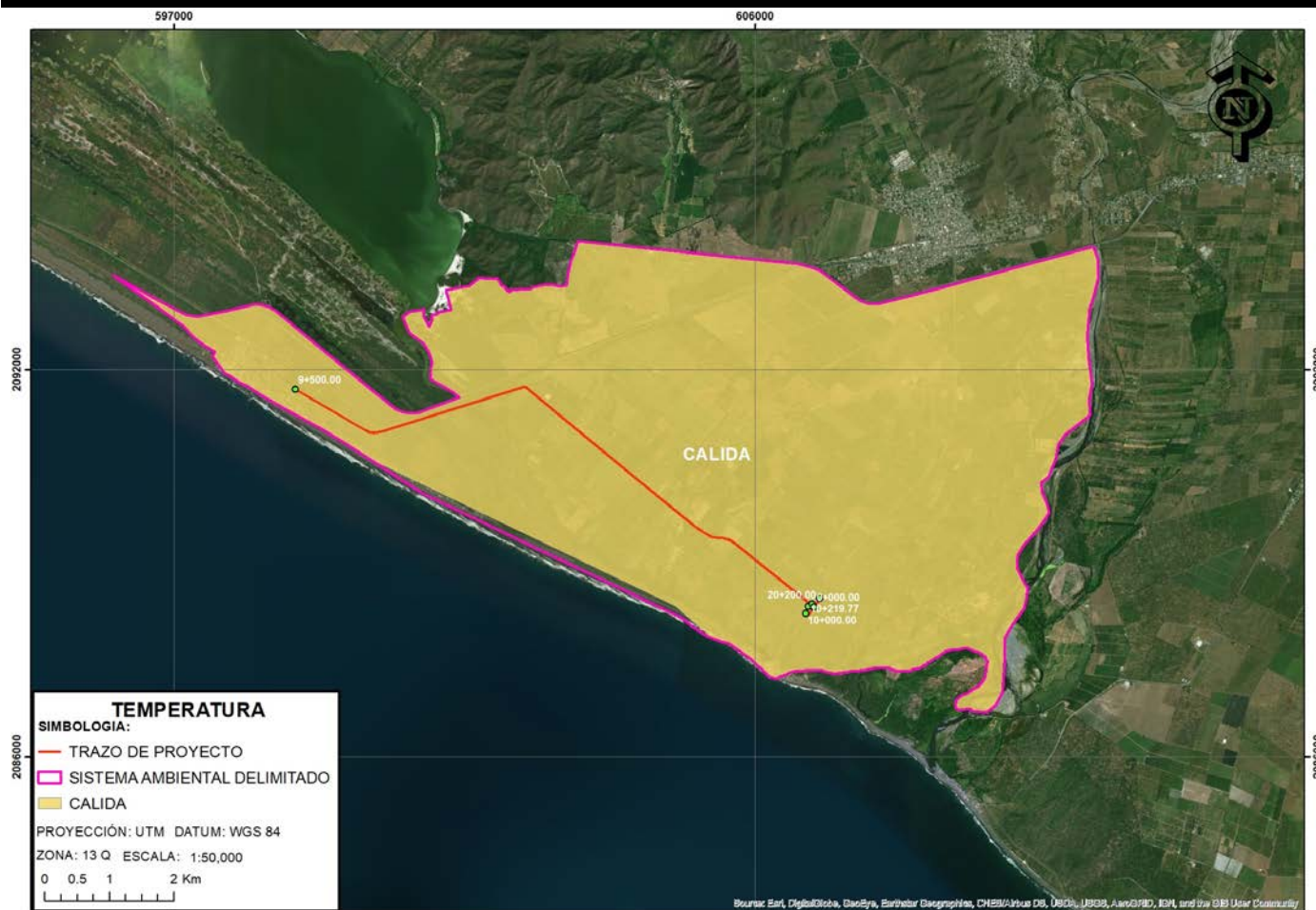
Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Armería	Septiembre	32.0	1	18.0	3,4,7,8
	Octubre	32.0	18	17.0	8,27-29
	Noviembre	31.0	4	12.0	25,27
	Diciembre	30.0	8	11.0	24,27,28
	Enero	36.5	22	12.0	22
	Febrero	37.0	24,25	17.0	4,7,26
	Marzo	38.0	1,24,31	14.5	13,14
	Abril	38.0	3,20	17.0	1
	Mayo	38.0	13-18,25,26	21.0	1,2,4-6
	Junio	38.0	18,19	24.0	5,6,9,11
	Julio	39.5	21	19.5	10
	Agosto	39.5	3	21.5	22
Septiembre	35.5	8,9,24	21.5	4	
Octubre	37.0	19,29-31	23.5	13,16,28	
Noviembre	37.0	4,5	21.0	13,14	
Diciembre	36.0	20	16.5	20	

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

El rango de temperatura del Municipio de Armería va de los 22° C a los 28° C. INEGI.2009.

El Municipio de Armería presenta una temperatura media anual de 26.3° C; los meses más calurosos son de junio a octubre con una temperatura media de 27.7° C; en los meses más fríos la temperatura media es de 25° C. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

Como se observa en el mapa IV.17 la temperatura que presenta el SAR y el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es: cálida, está no se verá modificada con el desarrollo del proyecto.



Mapa IV.17. Temperatura que presenta SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Precipitación Promedio Mensual.

La precipitación total anual del Estado de Colima se observa en la tabla IV.8.

Tabla IV.8. Precipitación total anual del Estado de Colima.

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Cuauhtémoc	De 1948 a 2014	1 243.1	864.0	1 726.4
Manzanillo Observatorio	De 1961 a 2014	997.0	393.3	1 867.1
Callejones	De 1944 a 2014	964.7	189.1	1 647.0
ETA Comala	De 1988 a 2014	1 036.1	635.0	1 687.1
Veladero de los Otates	De 1965 a 2014	930.1	444.0	1 655.0
Observatorio de Colima	De 1967 a 2014	959.8	382.6	1 792.4
Minatitlán	De 1961 a 2014	1 543.6	837.9	2 747.0
Armería	De 1949 a 2014	819.7	236.3	1 502.6

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

La precipitación total mensual del Estado de Colima se observa en la tabla IV.9.

Tabla IV.9. Precipitación total mensual del Estado de Colima.

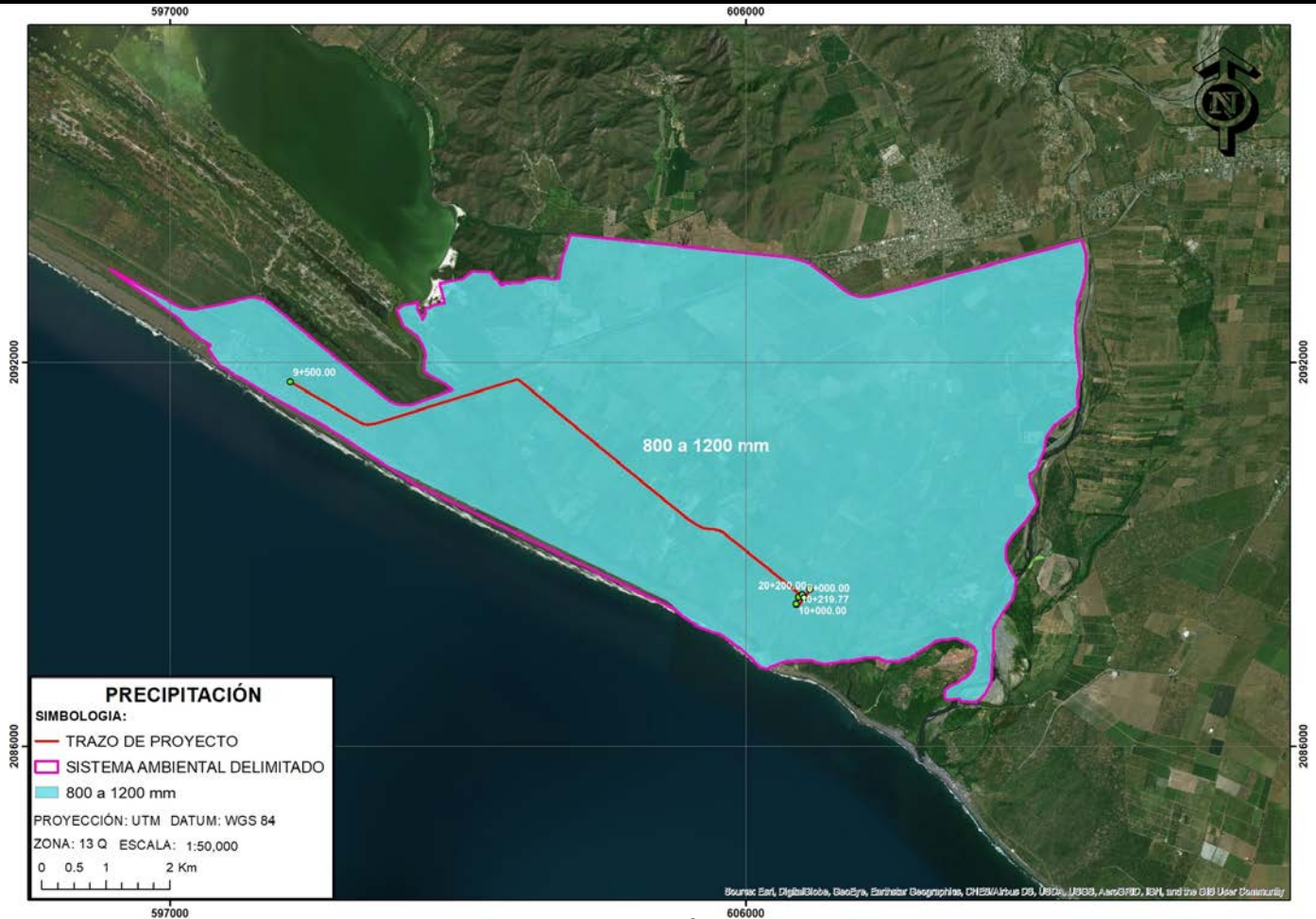
Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cuauhtémoc	2014	0.0	0.0	0.0	0.0	49.5	423.0	331.0	187.0	245.0	193.0	88.0	0.0
Promedio	De 1948 a 2014	17.8	4.6	4.9	2.3	12.8	187.7	289.3	279.0	282.9	131.7	19.7	10.5
Año más seco	1987	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	143.4	339.8	173.4	183.4	19.5	0.0	0.0
Año más lluvioso	1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	301.7	245.0	333.0	630.1	216.6	0.0	0.0
Manzanillo Observatorio	2014	2.7	0.0	0.0	0.0	107.2	292.1	72.7	332.0	500.4	75.6	474.5	9.9
Promedio	De 1961 a 2014	31.0	8.5	2.8	0.2	9.5	121.4	173.1	207.5	273.4	111.6	40.9	17.1
Año más seco	1995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.6	0.0	0.0	270.7	0.0	8.8	0.2
Año más lluvioso	2014	2.7	0.0	0.0	0.0	107.2	292.1	72.7	332.0	500.4	75.6	474.5	9.9
Callejones	2014	0.0	0.0	0.0	0.0	41.3	251.2	81.3	216.9	253.1	273.5	110.9	0.2
Promedio	De 1944 a 2014	21.3	4.9	2.7	1.5	6.0	141.8	187.7	203.4	251.9	115.7	18.5	9.3
Año más seco	1953	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	53.2	66.8	15.8	5.3	41.6	0.2	5.2
Año más lluvioso	2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	276.5	497.4	421.8	187.4	263.9	0.0	0.0
ETA Comala	2014	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	187.0	153.0	132.0	214.0	106.0	111.0	2.0
Promedio	De 1988 a 2014	26.8	9.1	1.4	0.7	11.3	137.3	214.6	246.8	246.9	111.9	19.9	9.4
Año más seco	1991	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0	47.5	193.5	141.5	189.5	41.5	3.5	0.0
Año más lluvioso	2011	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	198.7	326.8	526.7	174.3	456.0	0.0	0.0
Veladero de los Otates	2014	2.0	0.0	0.0	0.0	60.0	370.0	133.0	224.0	398.0	145.0	323.0	0.0
Promedio	De 1965 a 2014	23.9	11.4	2.0	0.2	10.0	125.4	168.1	217.1	232.5	98.5	35.8	5.2
Año más seco	1995	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	104.0	21.0	242.0	28.0	28.0	15.0	0.0
Año más lluvioso	2014	2.0	0.0	0.0	0.0	60.0	370.0	133.0	224.0	398.0	145.0	323.0	0.0
Observatorio de Colima	2014	0.3	0.0	0.0	0.0	139.6	190.8	120.5	191.2	166.1	32.1	89.4	1.3
Promedio	De 1967 a 2014	25.9	9.8	6.5	0.2	10.1	135.3	221.2	209.1	215.3	92.3	23.4	10.7
Año más seco	1983	0.0	0.0	0.0	0.0	89.9	13.1	106.0	13.3	97.4	35.2	21.6	6.1
Año más lluvioso	1971	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	199.6	385.6	569.3	444.4	193.5	0.0	0.0
Minatitlán	2014	0.0	0.0	0.0	0.0	74.6	457.1	302.9	312.4	357.7	88.3	171.0	0.0
Promedio	De 1961 a 2014	18.8	14.9	5.3	1.7	17.8	201.8	331.4	368.2	382.4	154.0	31.2	16.1
Año más seco	2005	7.5	10.4	13.0	0.0	0.0	141.5	244.3	160.0	221.2	40.0	0.0	0.0
Año más lluvioso	1975	9.0	0.0	0.0	0.0	20.0	356.0	642.5	878.5	437.5	398.5	5.0	0.0
Armería	2014	0.4	0.0	0.0	0.0	75.8	209.7	29.0	307.2	335.4	167.6	203.0	14.8
Promedio	De 1949 a 2014	23.8	5.2	3.8	2.1	8.6	106.4	158.7	160.6	200.0	103.7	36.4	10.5
Año más seco	1991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7	37.9	91.4	11.5	36.3	30.1	10.4
Año más lluvioso	1992	394.7	16.6	0.0	0.5	19.0	86.2	356.8	385.0	125.5	100.5	17.8	0.0

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

La precipitación del Municipio de Armería va de los 600 mm a los 1,100 mm. INEGI, 2009.

El Municipio de Armería tiene una precipitación pluvial media anual de 700 milímetros, siendo los meses de julio, agosto y septiembre los de mayor precipitación. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

Como se observa en el mapa IV.18 la precipitación del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, presentan valores que van de los 800 mm a 1,200 mm, por lo que el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de infiltración a subsuelo ya que el SAR cuenta con grandes extensiones que permiten la infiltración a subsuelo.



Mapa IV.18. Precipitación que se presenta SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Fenómenos Climatológicos (Intemperismo Severos).

Heladas.

En el Estado de Colima no se presenta este fenómeno.

Los fenómenos naturales que afectan las costas del Estado de Colima en la temporada de invierno y primavera el fenómeno de bruma y el provocado por los factores antrópicos como el de la termoeléctrica de Manzanillo, cuando el viento sopla de sur, sureste o del suroeste tiende afectar al ambiente mezclándose las partículas y dando el efecto de calima o bruma.

Vientos.

El viento es un vector natural cuya rapidez se puede expresar en cualquier unidad que involucre longitud sobre tiempo. La dirección asignada se ha convenido que sea la de su procedencia, usando para su expresión la abreviatura convencional de las direcciones geográficas (N norte, NNE nornoroeste, NE noreste, etc.) o bien ángulos positivos contados en el sentido de las manecillas del reloj a partir del norte geográfico (N=0°, E=90°, etc.). Es frecuente que solo se reporte el dato de la dirección acompañado de la estimación de la rapidez.

El desigual calentamiento de la superficie terrestre y las diferencias de presión que se originan dan lugar a una serie de movimientos compensatorios que se conoce como viento. Se puede definir, por tanto, como el desplazamiento horizontal del aire. En efecto, la componente vertical es sólo importante en

tormentas, tornados y en remolinos muy pequeños, denominados turbulencias. En las corrientes a gran escala el movimiento es predominantemente horizontal con componentes verticales del orden de 10 cm/seg. El análisis del viento como variable climática comprende una serie de aspectos entre los que se puede destacar la frecuencia y dirección de los principales flujos que afectan a una zona, y la velocidad y estructura vertical de la masa de aire.

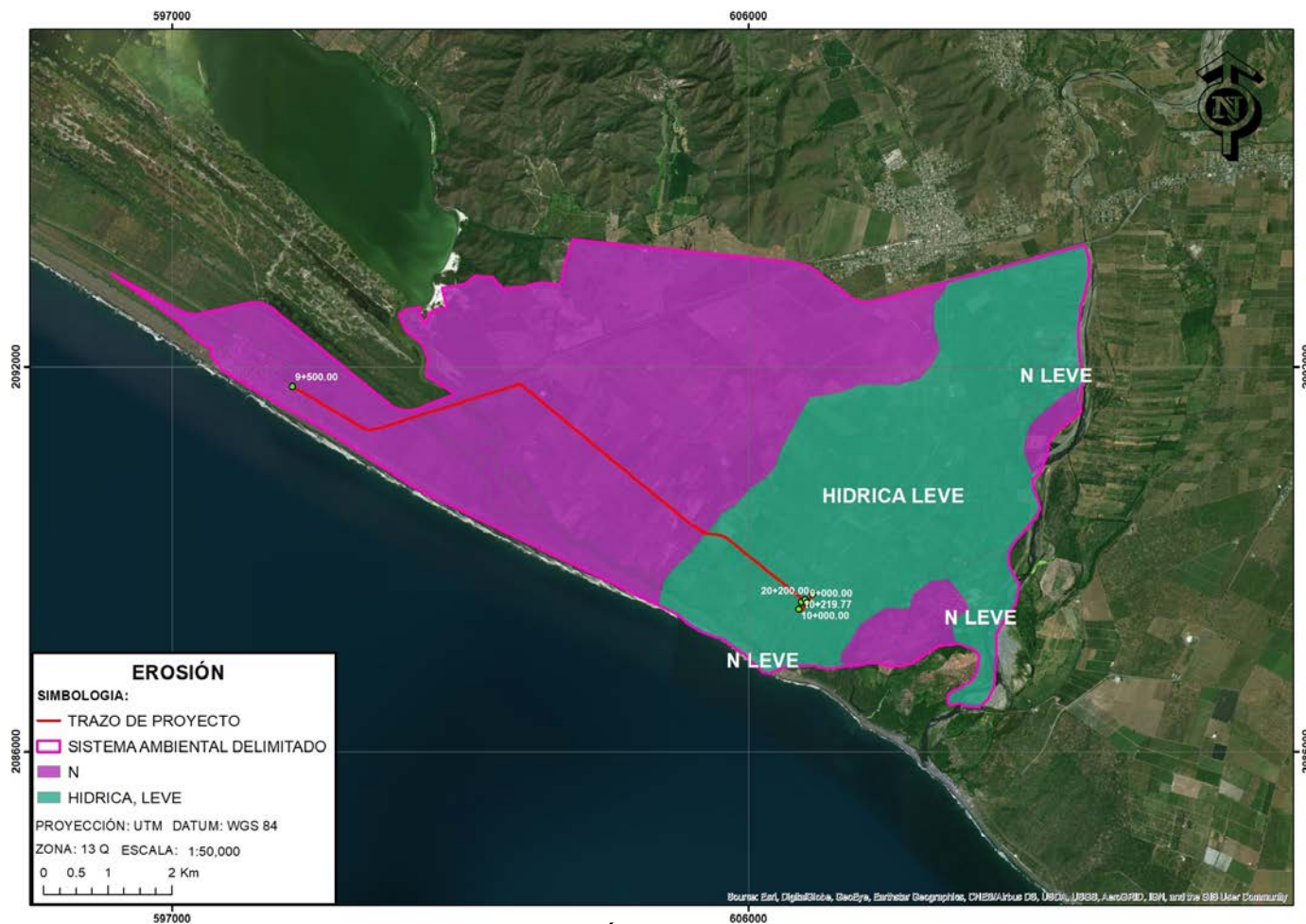
Al analizar la velocidad y frecuencia medias de los vientos, en la estación climatológica de Manzanillo, se puede concluir que, los vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%) (Ordenamiento Ecológico, 2000). Los vientos dominantes en Armería, Manzanillo, Coquimatlán y Tecomán, provienen del oeste y del oeste-noroeste, alcanzando una velocidad media anual de 4.38 m/s y 4.77 m/s. Respectivamente, y se presentan en la temporada de secas (noviembre-mayo). Los vientos más fuertes con dirección este-sureste (ESE) y sur-sureste (SSE) se presentan en la época de lluvias (junio-octubre). La velocidad media anual de los vientos es de 5 m/seg. (SEMAR, 1989). Los vientos dominantes en condiciones normales proceden del norte y nor-noreste, con velocidad promedio de 1.5 m/s y del oeste al oeste-suroeste, con velocidad promedio de 5.0 m/s. (Galicia et al 2007).

Erosión.

La erosión del suelo es un proceso natural que, en términos muy generales, consiste en el desgaste o la pérdida paulatina de los horizontes edáficos; puede presentarse de manera superficial (erosión laminar) o de manera lineal (cárcavas), y por agentes hídricos, eólicos, kársticos, marinos y glaciales, siendo los dos primeros los más representativos en México. A pesar de que la erosión constituye un proceso natural, las actividades humanas pueden incrementar la velocidad de erosión con efectos ambientales más severos que los que ocurren de manera natural. Después de numerosos intentos y aportaciones de investigación para desarrollar una herramienta predictiva de la erosión, a principios de la década de los años sesenta se desarrolló la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS). Esta ecuación es un modelo diseñado para estimar la pérdida de suelo promedio de la erosión por salpicamiento y en canalillos bajo condiciones especificadas y para un tiempo prolongado. La EUPS agrupa las numerosas interrelaciones de parámetros físicos y de manejo que influyen en la tasa de erosión en seis factores principales, cuyos valores pueden ser expresados numéricamente para un sitio específico, y que multiplicados entre sí dan por resultado una estimación de la cantidad de suelo perdido por unidad de superficie (hectárea) y tiempo (año). La erosión hídrica potencial en el estado de Colima es principalmente de tipo ligera y moderada (84.5% de la superficie estatal). Estas áreas potencialmente degradables se encuentran en pendientes elevadas en todo el estado. Hay que señalar un área con alto valor de erosión laminar se ubica al norte del Municipio de Amacuzac y al sur del Municipio de Tetecala. Se trata de una zona agropecuaria de temporal y pastizales que merece atención en eventuales programas de recuperación del suelo. El 76% del Estado presenta una erosión eólica potencial moderada o ligera y solamente el 24% de la superficie del estado es potencialmente afectada por este tipo de degradación. Las áreas altamente erosionables por acción del viento se sitúan en pastizales (13.3% del total, lo que representa el 55% de estas áreas). Es interesante notar también que las áreas de riego potencialmente sufren de este tipo de erosión en un 4.8% del área total estatal que representa casi la mitad del total de las áreas de riego. El índice de erosión laminar, así como otros índices de deterioro ambiental forman parte de la metodología donde se evalúa la aptitud y situación del área de ordenamiento. La aplicación de este índice resulta ser una importante herramienta de análisis en la fase de diagnóstico, el resultado de su aplicación permite conjuntamente con otros índices proponer las políticas y precisar la estrategia a través de propuestas concretas. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima 2008.

Como se observa en el mapa IV.19 la erosión del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 es N Leve e Hídrica Leve, así también presenta vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%), 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.



Mapa IV.19. Erosión que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Fisiografía.

La superficie fisiografía del Estado de Colima se observa en la tabla IV.10.

Tabla IV.10. Superficie fisiografía del Estado de Colima.

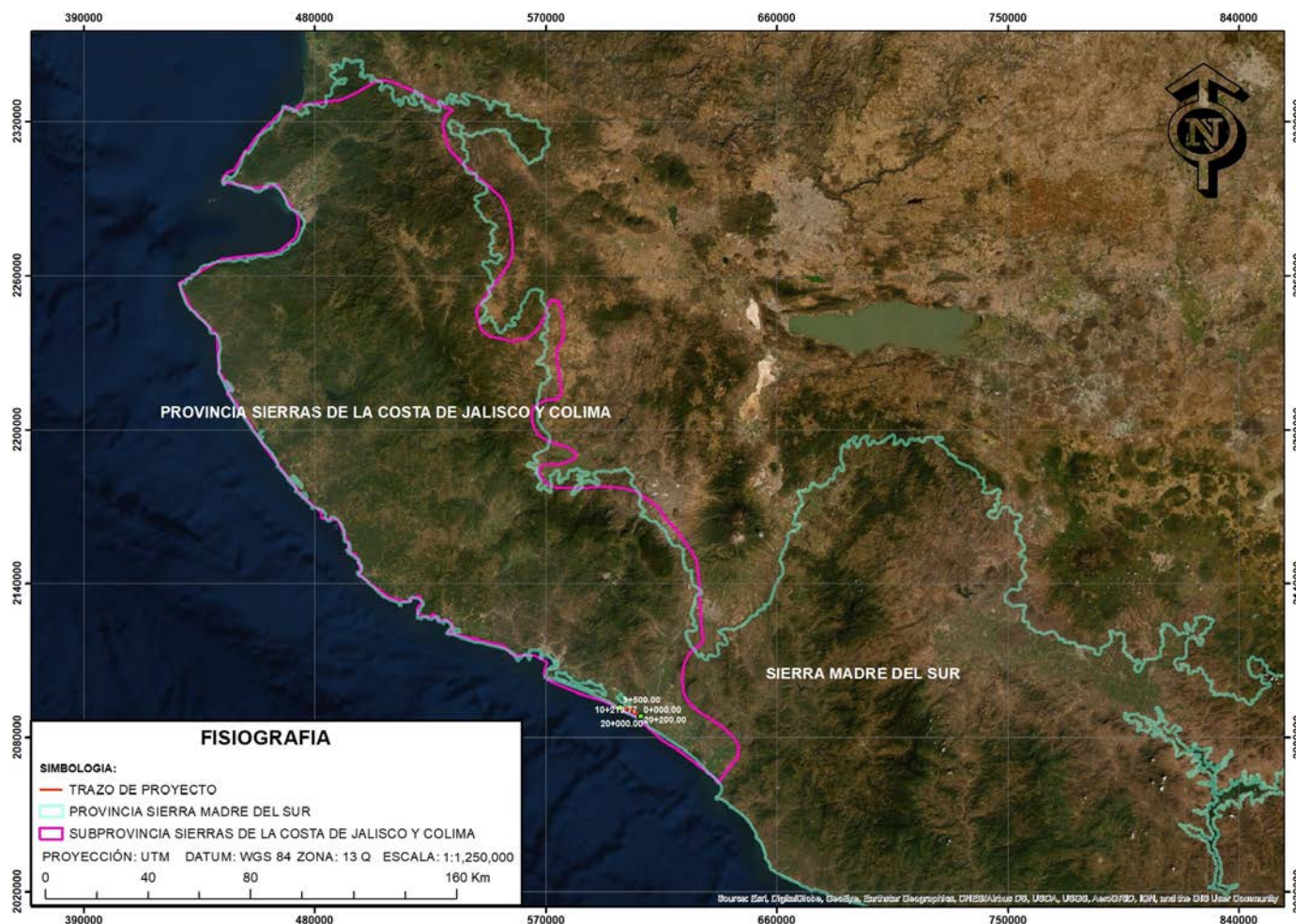
Provincia		Subprovincia		Total	Sistema de topoformas		%
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	
X	Eje Neovolcánico	59	Volcanes de Colima	16.28	100	Sierra	1.39
					200	Lomerío	8.99
					300	Meseta	0.48
					500	Llanura	5.21
					600	Valle	0.21
XII	Sierra Madre del Sur	65	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	64.00	100	Sierra	35.17
					500	Llanura	15.83
					600	Valle	11.68
					P00	Playa o Barra	1.32
		66	Cordillera Costera del Sur	19.72	100	Sierra	13.07
					200	Lomerío	0.95
					500	Llanura	3.30
600	Valle	2.40					

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

El Municipio de Armería pertenece a la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur en un 100% de la superficie municipal, se encuentra ubicado en la Subprovincia Fisiográfica Sierras de la Cosa de Jalisco y Colima en un 100% de la superficie municipal, el Sistema de Topoformas está conformado por: Sierra Alta Compleja en un 53.22% de la superficie municipal, Valle Ramificado en un 17.70% de la superficie municipal, Llanura Costera con Lagunas Costeras en un 11.35% de la superficie municipal, Playa o Barra Inundable y Salinas en un 9.39% de la superficie municipal y Llanura Costera con Lagunas Costeras en un 5.85% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

El Municipio de Armería las principales elevaciones de la región se derivan de la Sierra Madre Occidental, encontrándose los cerros: San Buenaventura, el Escorpión, el Zacate, el Jabalí, El Cualatilla, el Tepalcate y Escaltitán, este último con una elevación máxima de 360 metros sobre el nivel medio del mar. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

Como se observa en el mapa IV.20 el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se ubican dentro de las Provincias Fisiográficas Sierra Madre del Sur y dentro de la Subprovincia Fisiográfica Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales.



Mapa IV.20. Provincia y Subprovincia Fisiográfica que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Geología y Geomorfología.

Geología.

La superficie geológica del Estado de Colima se observa en la tabla IV.11.

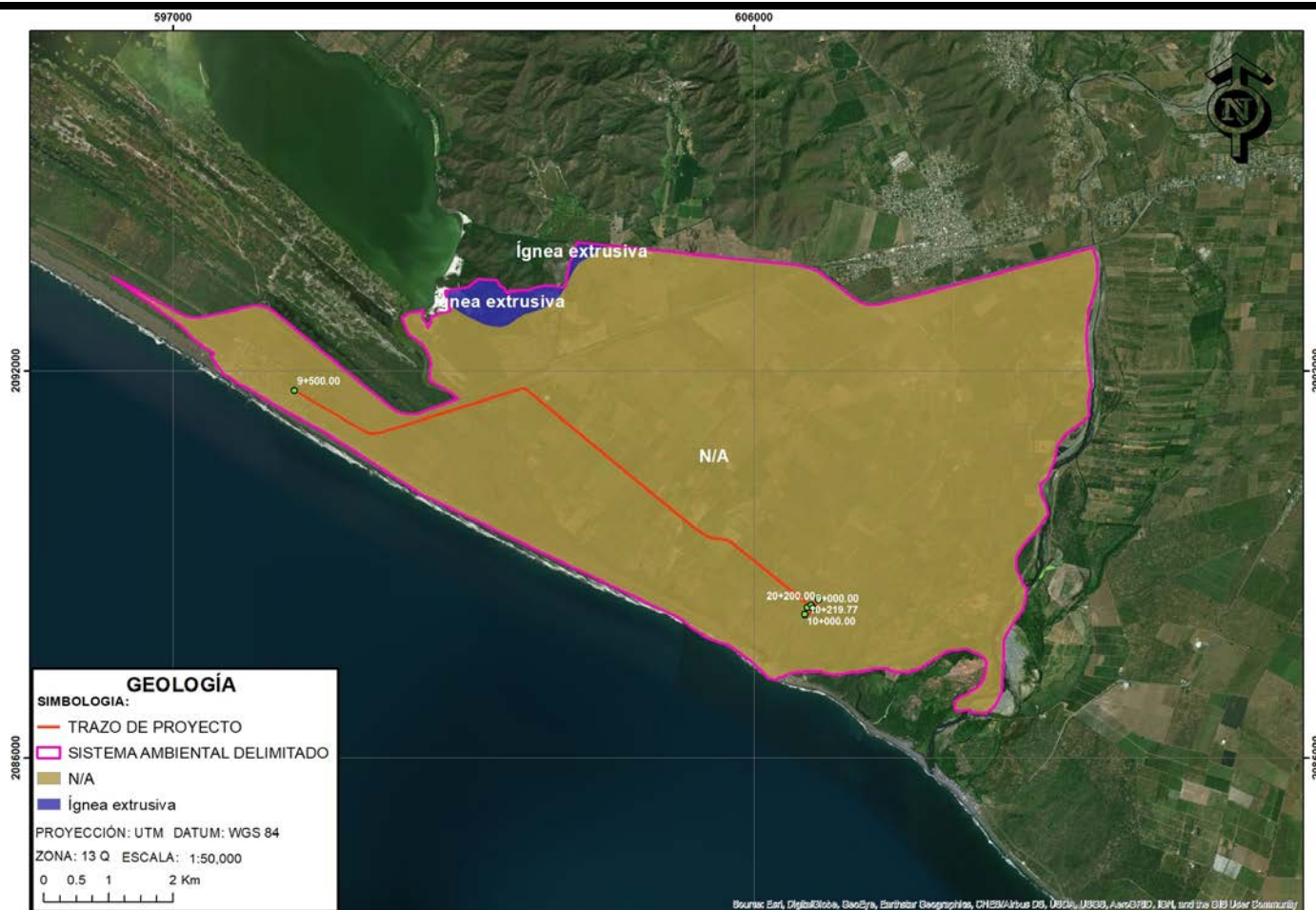
Tabla IV.11. Superficie geológica del Estado de Colima.

Era		Periodo		Roca o suelo		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(S)	Sedimentaria	0.93
				(Su)	Suelo	21.62
		T-Q	Terciario-Cuaternario	(Ie)	Ígnea extrusiva	1.33
				(Ie)	Ígnea extrusiva	3.35
M	Mesozoico	K	Cretácico	(S)	Sedimentaria	18.96
				(Ii)	Ígnea intrusiva	23.79
				(Ie)	Ígnea extrusiva	4.09
Otro				(S)	Sedimentaria	21.84
						4.09

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

El Municipio de Armería se ubica dentro de los Periodos: Cuaternario en un 44.41% de la superficie municipal, Cretácico en un 38.26% de la superficie municipal, Paleógeno en un 11.25% de la superficie municipal y Neógeno en un 0.68% de la superficie municipal. El tipo de roca es: Ígnea intrusiva: granito en un 5.45% de la superficie municipal. Ígnea extrusiva: volcanoclástico en un 17.22% de la superficie municipal y andesita en un 11.25% de la superficie municipal. Sedimentaria: arenisca-conglomerado en un 10.70% de la superficie municipal, lutita-arenisca en un 4.89% de la superficie municipal y conglomerado en un 0.68% de la superficie municipal. Suelo: aluvial en un 37.05% de la superficie municipal, lacustre en un 6.15% de la superficie municipal y eólico en un 1.21% de la superficie municipal, cuenta con Mina de halita. INEGI, 2009.

Como se puede observar en el mapa IV.21 el SAR delimitado se desarrolla sobre roca: N/A e Ígnea intrusiva, el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se desarrolla sobre roca: N/A, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de la roca.



Mapa IV.21. Geología que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Geomorfología.

Las principales elevaciones del Estado de Colima se observan en la tabla IV.12.

Tabla IV.12. Principales elevaciones del Estado de Colima.

Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Volcán de Fuego de Colima	19	30	46	103	37	02	3,820
Sierra de Manantlán	19	24	13	103	53	57	2,420
Cerro Grande	19	26	02	103	57	45	2,120
Cerro El Peón	19	19	42	104	01	36	2,040
Sierra Perote	19	17	32	104	01	34	1,940
Cerro La Ocotera	19	14	39	104	04	07	1,840
Cerro La Piedra Colorada	19	20	24	103	59	49	1,760
Cerro La Media Luna	19	11	34	103	59	33	1,580
Cerro Espumilla	19	12	33	104	08	29	1,400
Cerro Alcomún (La Partida)	19	03	36	103	49	25	1,300
Cerro Volcancillos	19	00	14	103	35	32	1,300
Cerro San Miguel	18	59	38	103	48	01	1,100
Cerro La Nancera	19	12	57	103	57	32	1,040
Cerro El Toro	19	08	53	104	24	15	800
Cerro El Centinela	19	12	01	104	17	22	800
Cerro San Gabriel	18	55	02	103	43	10	720
Cerro Los Gallos	19	09	41	103	46	52	580
Cerro Escaltitán	19	01	52	103	56	39	360

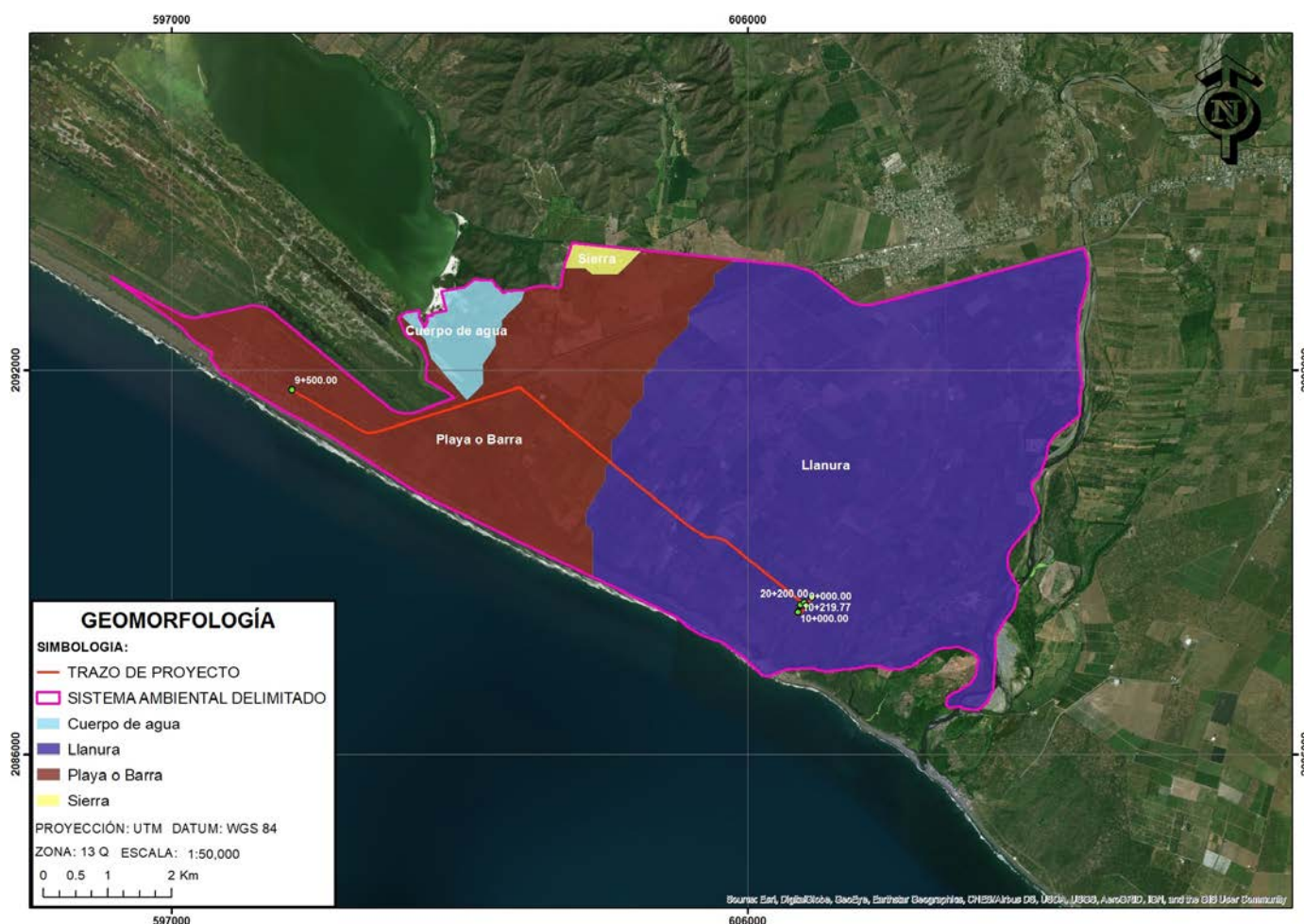
Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cerro Cabeza de Toro	18	49	55	103	44	52	340

Fuente INEGI, 2017. Conjuntos de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica Escala 1: 50,000. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III

En el Municipio de Armería el Sistema de Topoformas está conformado por: Sierra Alta Compleja en un 53.22% de la superficie municipal, Valle Ramificado en un 17.70% de la superficie municipal, Llanura Costera con Lagunas Costeras en un 11.35% de la superficie municipal, Playa o Barra Inundable y Salinas en un 9.39% de la superficie municipal y Llanura Costera con Lagunas Costeras en un 5.85% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

El Municipio de Armería las principales elevaciones de la región se derivan de la Sierra Madre Occidental, encontrándose los cerros: San Buenaventura, el Escorpión, el Zacate, el Jabalí, El Cualatilla, el Tepalcate y Escaltitán, este último con una elevación máxima de 360 metros sobre el nivel medio del mar. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

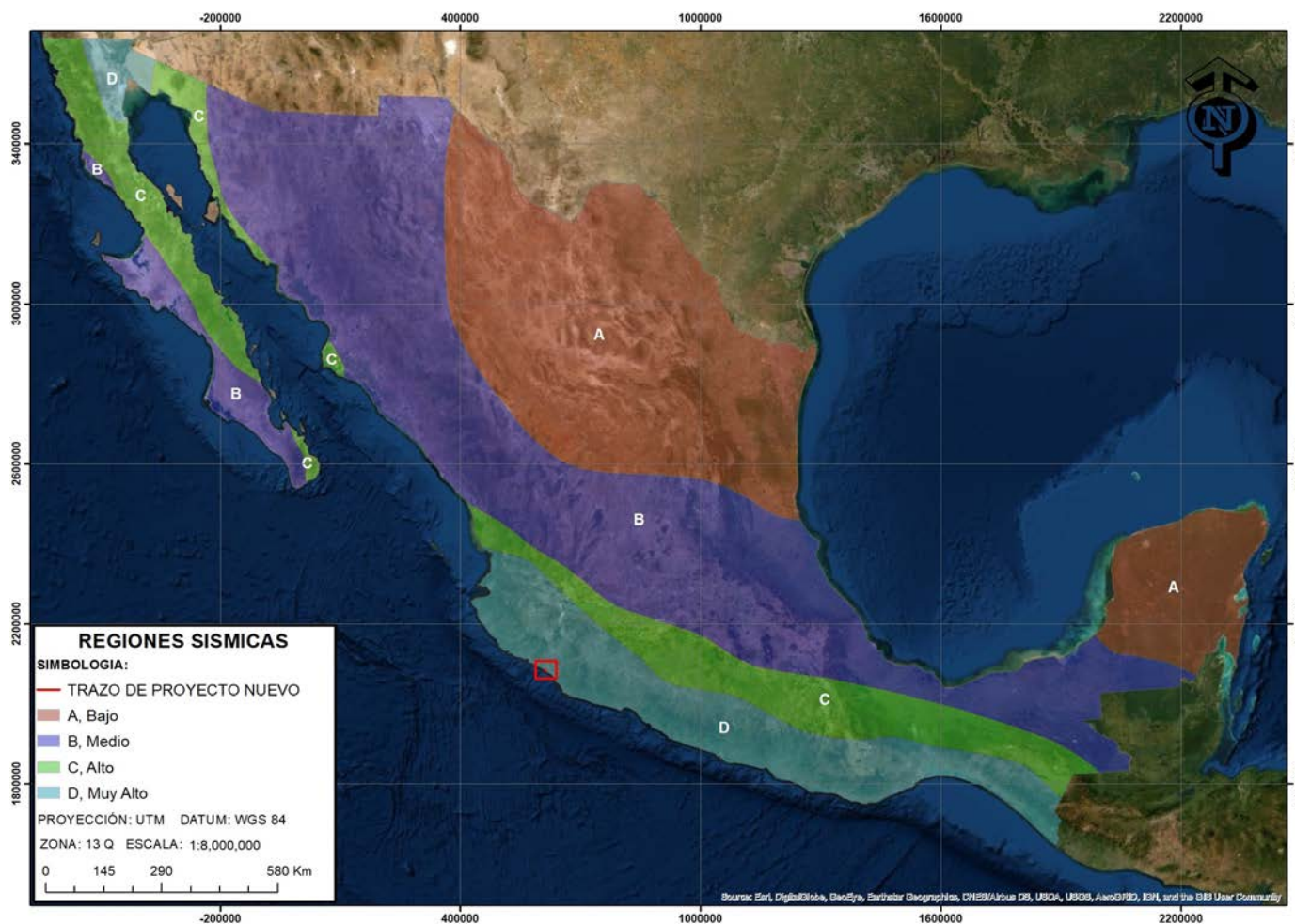
Con se observa en el mapa IV.22 la geomorfología del SAR delimitado es: Llanura, Playa o Barra, Sierra y Cuerpo de Agua, la geomorfología del Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es: Llanura y Playa o Barra, mismas que no serán modificadas por el proyecto.



Mapa IV.22. Geomorfología que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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, el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuytlán, del km 0+000 al km 9+500, se encuentra 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. Regionalización Sísmica de la República Mexicana con la ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
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 Colima se observa en la tabla IV.13.

Tabla IV.13. Suelo dominante por superficie del Estado de Colima.

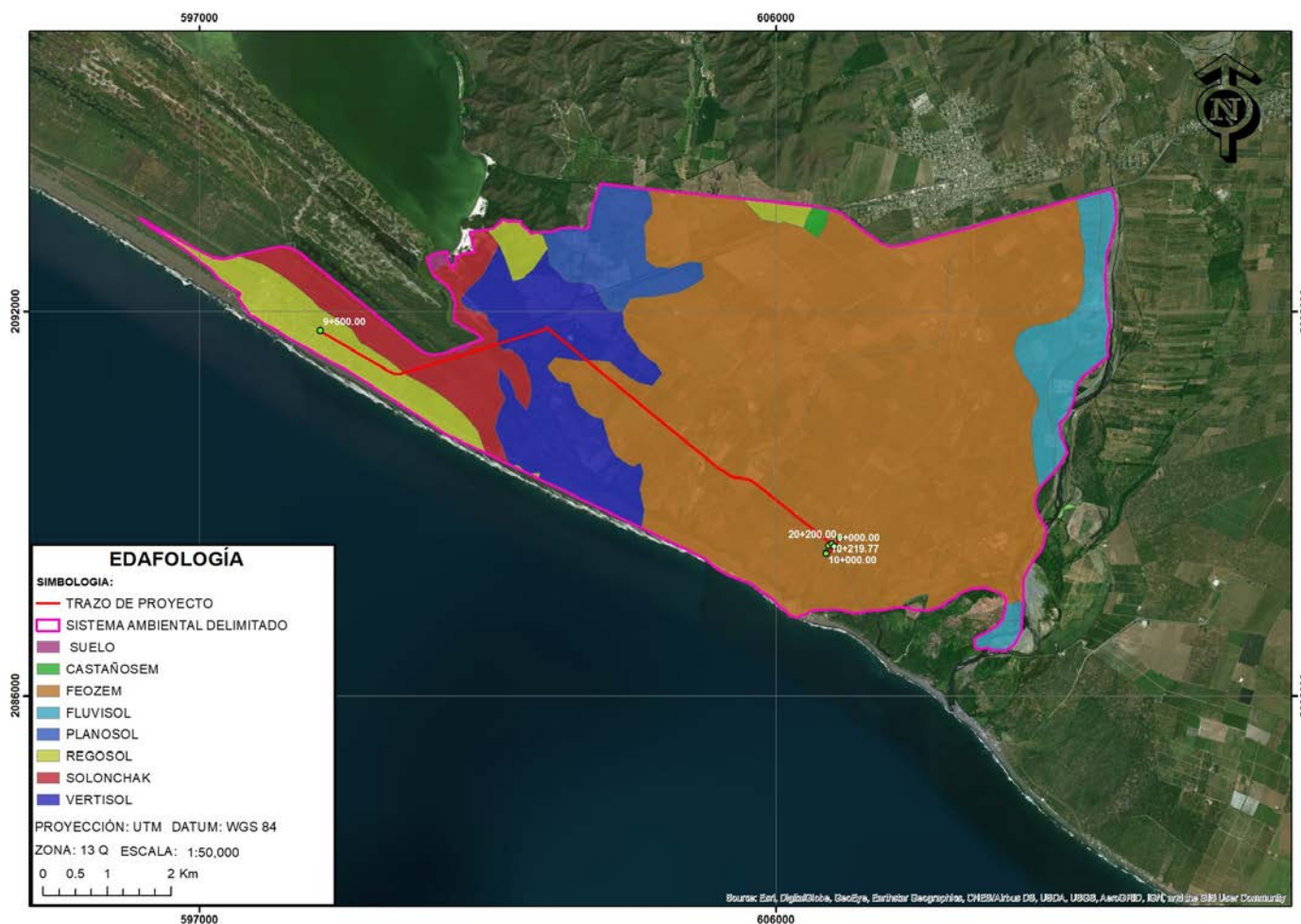
Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
AN	Andosol	um	Úmbrico	2	Media	1.08
AR	Arenosol	pr	Prótico	1	Gruesa	0.50
CL	Calcisol	sz	Sálico	2	Media	0.15
CM	Cambisol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.30
		eu	Éutrico	2	Media	0.93
		len	Endoléptico	1,2	Gruesa, Media	1.73
		skp	Epiesquelético	1,2	Gruesa, Media	1.27
CH	Chernozem	cc	Cálcico	2	Media	0.86
		ha	Háplico	2	Media	0.41
FL	Fluvisol	ca	Calcárico	1,2	Gruesa, Media	0.66
		eu	Éutrico	1,2	Gruesa, Media	2.05
		mo	Mólico	1,2	Gruesa, Media	1.75
		skp	Epiesquelético	1	Gruesa	0.58
		sow	Hiposódico	1	Gruesa	0.29
GL	Gleysol	sz	Sálico	3	Fina	0.10
KS	Kastañozem	ha	Háplico	2,3	Media, Fina	0.19
LP	Leptosol	li	Lítico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	15.09
		rz	Réndzico	2,3	Media, Fina	3.83
LV	Luvisol	ccw	Hipocálcico	3	Fina	0.11
		skp	Epiesquelético	3	Fina	1.76
PH	Phaeozem	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	1.20
		cr	Crómico	2	Media	0.95
		ha	Háplico	1,2	Gruesa, Media	2.48
		len	Endoléptico	3	Fina	0.14
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	6.51
		lv	Lúvico	2	Media	1.91
		sk	Esquelético	2	Media	2.98
		skp	Epiesquelético	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	2.78
RG	Regosol	sow	Hiposódico	2	Media	0.64
		ar	Arénico	1	Gruesa	2.62
		eu	Éutrico	1	Gruesa	0.27
		len	Endoléptico	1,2	Gruesa, Media	5.21
		lep	Epiléptico	1,2	Gruesa, Media	17.17
		sk	Esquelético	1	Gruesa	3.44
		skp	Epiesquelético	1,2	Gruesa, Media	0.95
		gl	Gléyico	2	Media	0.31
SC	Solonchak	so	Sódico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	0.93
		soh	Hipersódico	1	Gruesa	0.22
		vr	Vértico	2	Media	0.21
		UM	Umbrisol	lep	Epiléptico	2
VR	Vertisol	ca	Calcárico	3	Fina	0.11
		cr	Crómico	3	Fina	1.02
		len	Endoléptico	3	Fina	1.28
		lep	Epiléptico	3	Fina	0.87
		pe	Pélico	3	Fina	3.34

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
		sk	Esquelético	3	Fina	0.12
		skp	Epiesquelético	3	Fina	1.80
		szw	Hiposálico	3	Fina	0.11
Otro						4.99

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

En el Municipio de Armería los tipos de suelo dominante son: regosol en un 34.74% de la superficie municipal, feozem (phaeozem) en un 32.63% de la superficie municipal, cambisol en un 9.31%, solonchak en un 6.34% de la superficie municipal, fluvisol en un 5.76% de la superficie municipal, vertisol en un 3.04% de la superficie municipal, kastañozem en un 1.26% de la superficie municipal, leptosol en un 0.77% de la superficie municipal y gleysol en un 0.60% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se puede observar en el mapa IV.24 el SAR esta sobre los tipos de suelo: suelo, kastañozem, feozem (pheozem), fluvisol, planosol, regosol, solonchak y vertisol, el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se desarrolla sobre suelo tipo: feozem (pheozem), vertisol, solonchak y regosol, 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 en los sitios que se desmonte y despalde actualmente el área presenta erosión Laminar, Hídrica y N/A en grado bajo/medio así también presenta vientos estacionales muy marcados.



Mapa IV.24. Tipo de suelo del SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

A continuación, se presenta la descripción de los suelos para el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Feozem (pheozem). Del griego **phaeo**: pardo; y del ruso **zemi**: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los chernozems y los kastañozem, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). INEGI, 2017. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Regosol. Del griego **reghos**: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R). INEGI, 2017. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Solonchak. Del ruso **sol**: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z). INEGI, 2017. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Vertisol. Del latín **vertere**, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva. Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto

riesgo de salinización. Su símbolo es (V). INEGI, 2017. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Hidrología.

La superficie del Estado de Colima por Región y Cuenca Hidrológica, se observa en la tabla IV.14.

Tabla IV.14. Superficie del Estado de Colima por Región y Cuenca Hidrológica.

Región		Cuenca		Total	Subcuenca		%
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	
RH15	Costa de Jalisco	A	Río Chacala-Purificación	31.23	a	Laguna de Cuyutlán	16.95
					b	Río Chacala	13.81
					c	Río Purificación	0.47
RH16	Armería-Coahuayana	A	Río Coahuayana	36.14	c	Río Coahuayana	12.66
						d	Laguna de Alcu zahue y Ámela
		B	Río Armería	32.63	a	Río Armería	32.39
					c	Río Ayuquila	0.24

Fuente. INEGI, 2017. Continúo 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 Colima se observan en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Principales Corrientes y Cuerpos de agua del Estado de Colima.

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre	Nombre	Nombre
Armería	El Cajón	Presa La Limonera (Aguirre)
Río Salado	San Juan	Laguna de Cuyutlán
Marabasco	Las Truchas	Laguna de Amela
Minatitlán	Chandiablo	Laguna de Alcu zahue
Coahuayana	San José	Laguna Las Garzas
El Naranjo	El Vidrio	Laguna de Juluapan
Río Barranca del Muerto	San Miguel el Ojo de Agua	Esteros Palo Verde
Río de la Lumbre	Las Pilas	
El Zarco	El Zacate	
La Barragana	El Carrizo	
Canoas	Río Verde	
Juluapan (San Palmar)	San José	
El Chino	Astillero	
Colima	Sampalmar	
Punta de Agua	Canal Bajo Ámela	
Río Charco Verde	Canal Tecuanillo	
La Atravezada	Canal Medio Ámela	

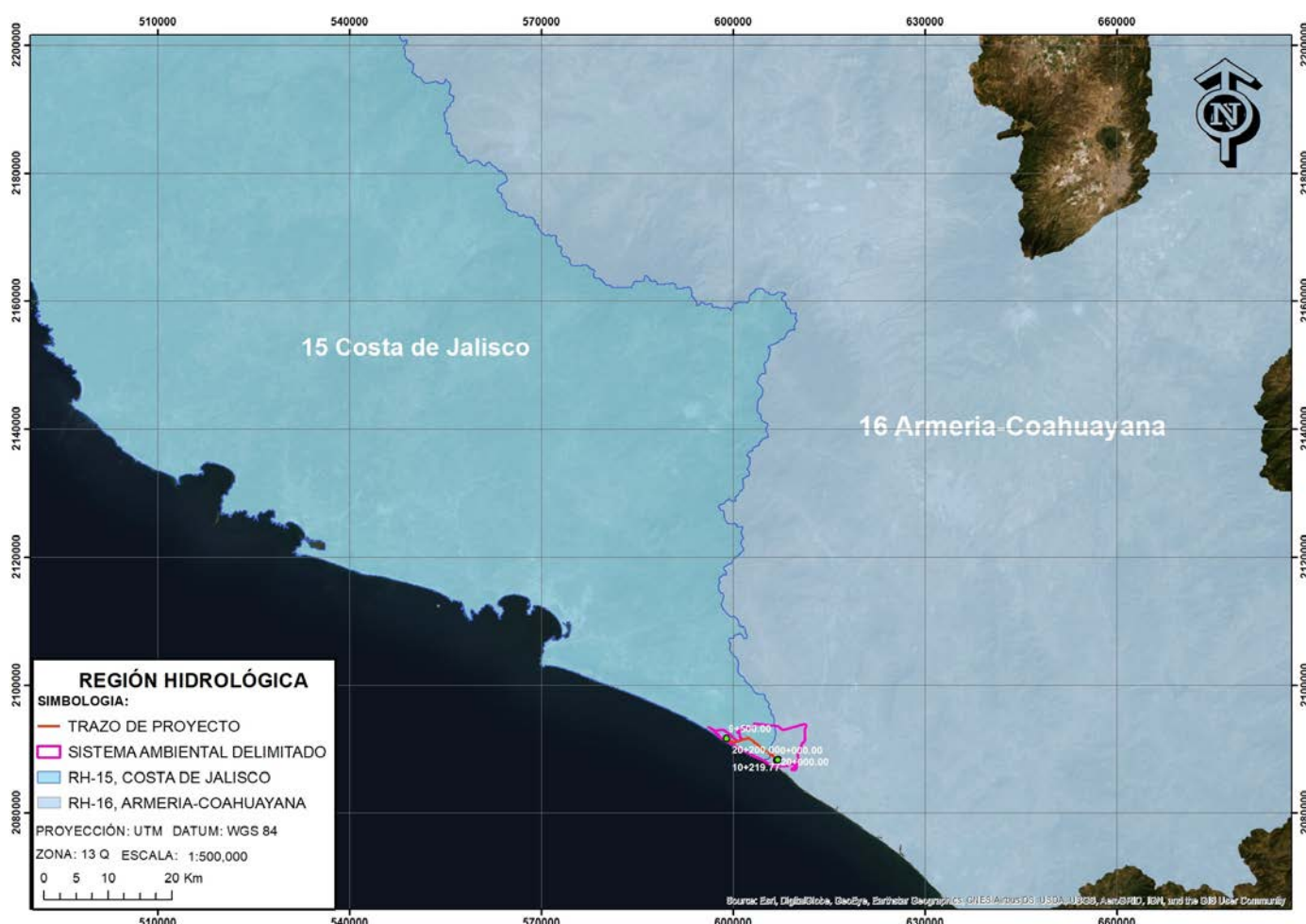
Fuente. INEGI, 2017. Continúo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I. INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250,000. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III.

El Municipio de Armería se ubica dentro de las Regiones Hidrológicas Armería-Coahuayana en un 68.82% de la superficie municipal y Costa de Jalisco en un 31.18% de la superficie municipal, se ubica dentro de las Cuencas Hidrológicas Río Armería en un 68.82% de la superficie municipal y Río Chacala-Purificación en un 31.18% de la superficie municipal, se ubica dentro de las Subcuencas Hidrológicas Río Armería en un 68.82% de la superficie municipal y Laguna de Cuyutlán en un 31.18% de la superficie municipal, las Corrientes de Agua que se ubican dentro son: Perennes: El Zalate, Las Higuerrillas, El Salto, La Atravezada, Peña Blanca y Charco Verde Intermitentes: Paso del Muerto, El Chino y Armería. Los Cuerpos de agua son: Perenne (3.56%): Laguna Cuyutlán y Estero Palo Verde. INEGI, 2009.

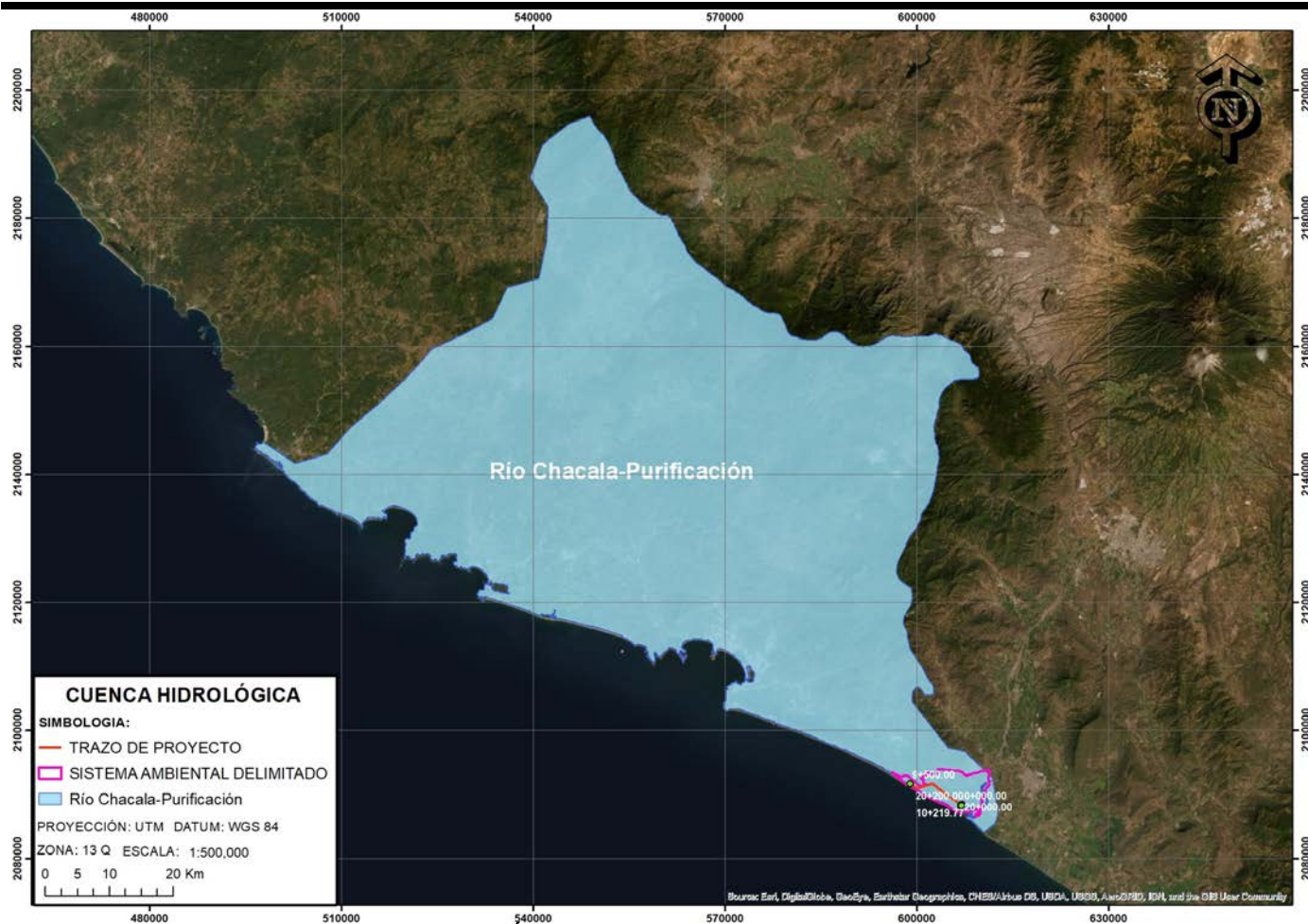
En el Municipio de Armería el Río Armería es la principal fuente de abastecimiento acuífera, la construcción de canales de riego en 1922, así como el reparto agrario propiciaron un auge económico en la localidad. Los principales canales de riego se denominan: Periquillos, La Cañita, Independencia y Cuyutlán. Con menor importancia hidrológica, el Arroyo la Atravezada irriga la región norponiente del

municipio. Una porción considerable de la Laguna de Cuyutlán se encuentra dentro del Municipio de Armería, en sus inmediaciones con el Océano Pacífico. En el municipio se localizan dos cuencas hidrológicas que le permiten contar con suficiente agua durante todo el año, la primera de ellas se denomina Armería que cubre el 73.7% de la superficie; el resto es ocupada por la cuenca Chacala-Purificación. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

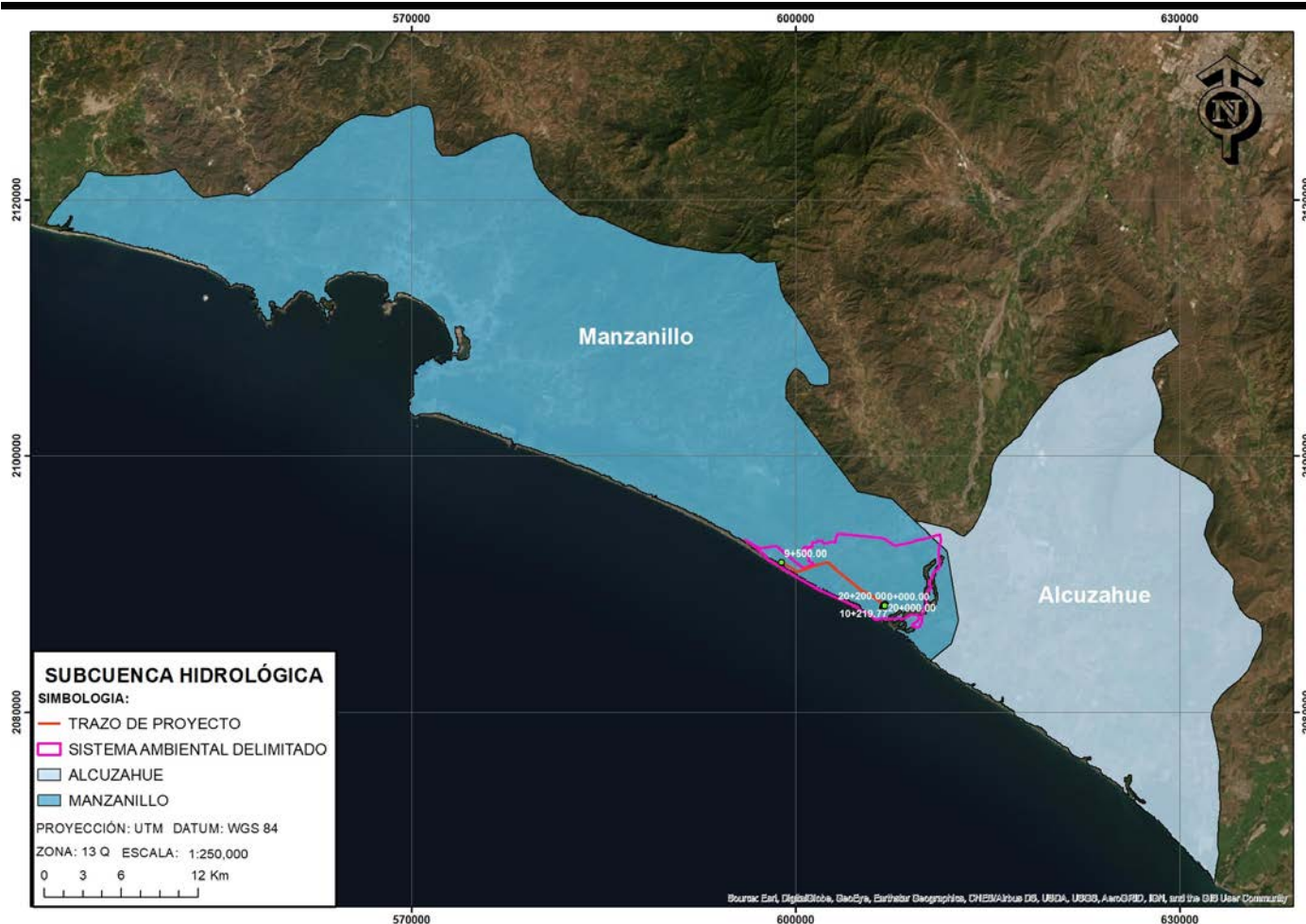
Como se puede observar en el mapa IV.25 el SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se ubican dentro de la Región Hidrológica 15 Costa de Jalisco y 16 Armería-Coahuayana, en el mapa IV.26 se observa que está dentro de la Cuenca Hidrológica Río Chacala-Purificación, en el mapa IV.27 se observa que está dentro de las Subcuencas Hidrológicas Manzanillo y Alcuzahue y en el mapa IV.28 se observa que está dentro de las Microcuencas Hidrológicas Ciudad de Armería y Colonia Ladislao Moreno, 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 los cuerpos de agua cercanos no serán utilizados para abastecer la obra.



Mapa IV.25. Ubicación del SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, dentro de las Regiones Hidrológicas 15 Costa de Jalisco y 16 Armería-Coahuayana.



Mapa IV.26. Ubicación del SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en la Cuenca Hidrológica Río Chacala-Purificación.



Mapa IV.27. Ubicación del SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en las Subcuencas Hidrológicas Manzanillo y Alcu zahue.

Subcuenca Hidrológica Manzanillo. Indicador en base de Datos: 285. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH15Aa Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de descargas: 50. Perímetro de la Subcuenca: 243.62 km. Área de la Subcuenca: 973 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 2.2307. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 2.2024. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.11207244362756085534. Elevación Máxima de la Subcuenca: 1,240 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 27.32%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 612 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 34,817 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.76%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.36908847126451. (CONAGUA, 2017).

Subcuenca Hidrológica Alcu zahue. Indicador en base de Datos: 297. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH16Ad. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: RH16Ac Río Coahuayana. Total de descargas: 6. Perímetro de la Subcuenca: 272.05 km. Área de la Subcuenca: 1,291.08 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 1.575. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 2.1351. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.15873015873015873016. Elevación Máxima de la Subcuenca: 1,960 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 19.66%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 1,158 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 37 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 78,715 m.

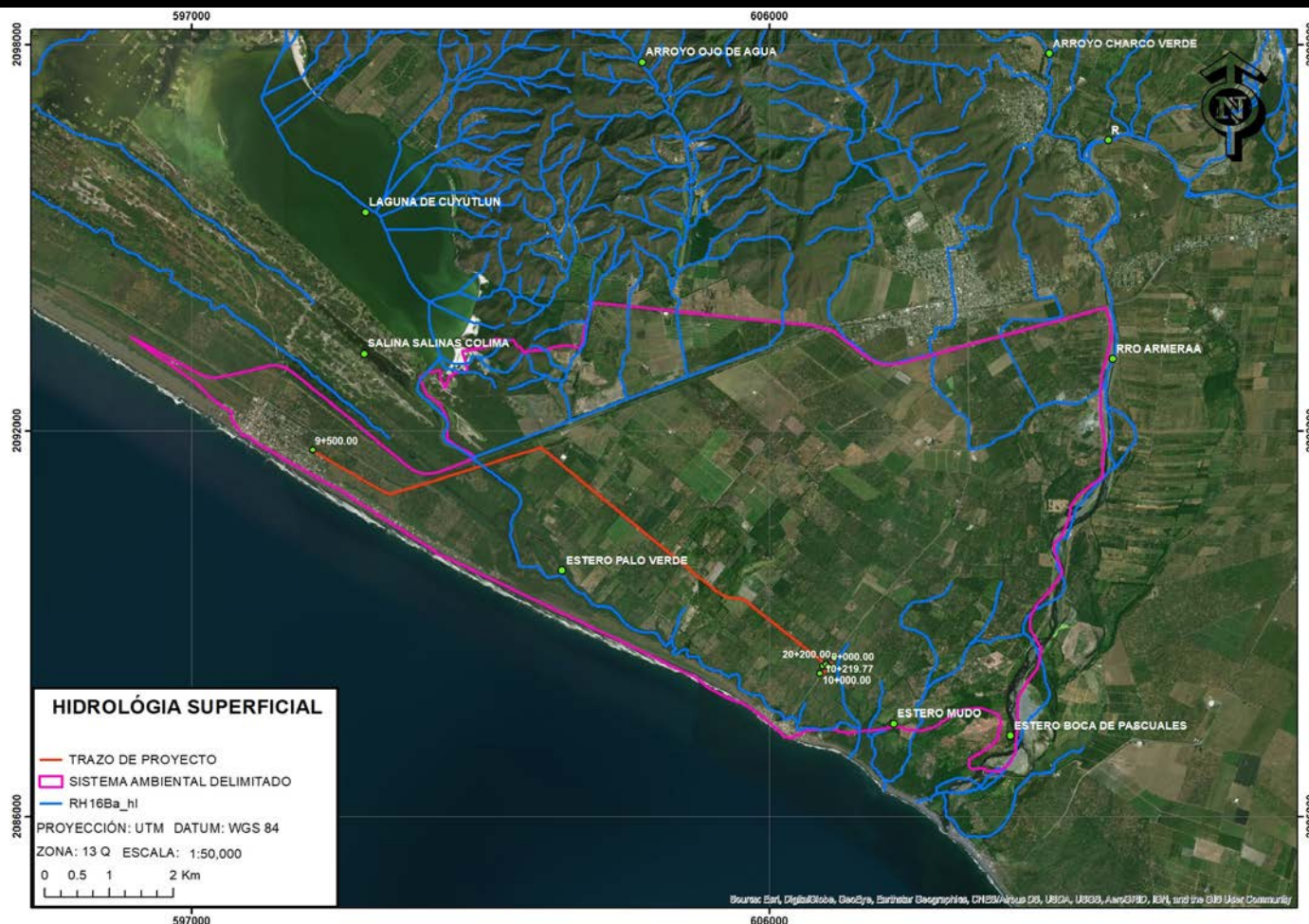
Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.424%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.4368318472629. (CONAGUA, 2017).



Mapa IV.28. Ubicación del SAR delimitado y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en las Microcuencas Hidrológicas Ciudad de Armería y Colonia Ladislao Moreno.

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.

En el mapa IV.29 se observan la hidrología superficial del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. Como se observa el proyecto cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo a cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan ya que habrá una mejor circulación de vehículos por la zona sin llegar a perturbar los cauces naturales, cabe señalar que dichas obras no afectaran a la vegetación riparia ni al cauce de los escurrimientos. (Ver Anexo Fotográfico), cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.



Mapa IV.29. Hidrología Superficial del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

La descripción del estero Palo Verde se presenta a continuación.

Estero Palo Verde.

Región Hidrológica. Indicador: 15. Clave de Región Hidrológica: RH15. Nombre de la Región Hidrológica: Costa de Jalisco. Área: 13,0260.86 km². Perímetro: 863.66 km.

Cuenca. Identificador: 57. Clave de Región Hidrológica: RH15. Nombre de la Región Hidrológica: Costa de Jalisco. Clave Cuenca: A. Nombre de la Cuenca: Río Chacala-Purificación. Área: 5,340.4 km², Perímetro: 573.3 km.

Subcuenca Hidrológica. Indicador en base de Datos: 285. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH15Aa Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de descargas: 50. Perímetro de la Subcuenca: 243.62 km. Área de la Subcuenca: 973 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 2.2307. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 2.2024. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.11207244362756085534. Elevación Máxima de la Subcuenca: 1,240 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 27.32%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 612 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 34,817 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.76%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.36908847126451.

Coeficiente de Escurrimiento. Indicador: 568. FC: 16,793. Clave: 3. Descripción: Coeficiente de escurrimiento: 10% a 20%. Área: 489000000000 m². Perímetro: 129'381,744 m.

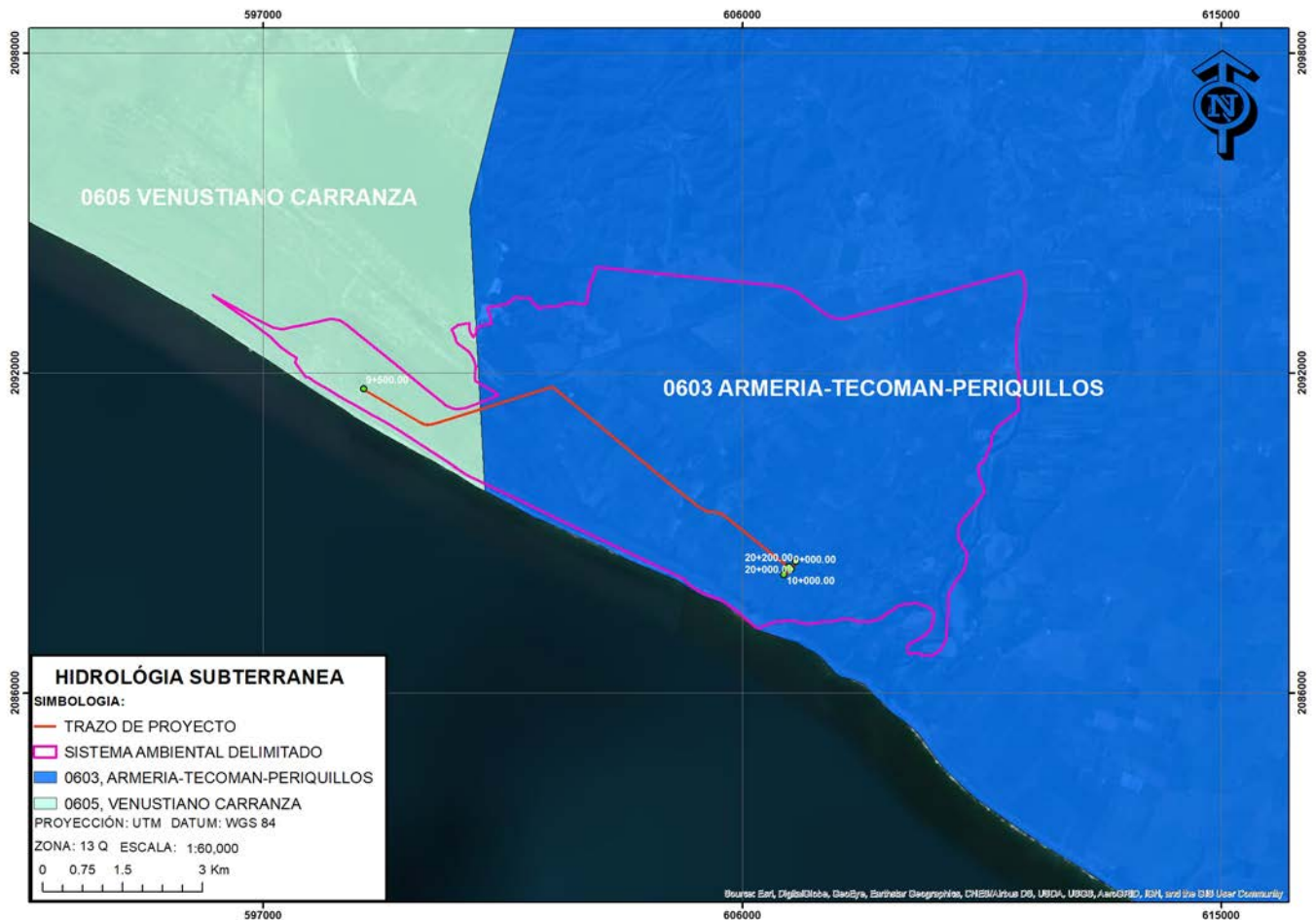
Estado CPV 2010. Indicador: 12. Clave de la Entidad Federativa: 06. Entidad Federativa: Colima. Clave del Municipio o Delegación: 000. Municipio o Delegación: Total de la Entidad de Colima.

Municipio CPV 2010. Indicador: 358. Clave de la Entidad Federativa: 06. Entidad Federativa: Colima. Clave del Municipio o Delegación: 001. Municipio o Delegación: Armería. Clave de la Localidad: 0000, Localidad: Total del Municipio.

Vegetación. Identificador de la Base de Datos: 87,356. Identificador: 87,356. Clave de Fotointerpretación: H₂O. Descripción: Cuerpo de Agua. Código: 30000000031. Tipo de Información: Complementaria. Grupo de Vegetación: No Aplica. Tipo de Vegetación: No Aplica. Desarrollo de la Vegetación: No Aplica. Fase de Vegetación Secundaria: No Aplica. Otros: Cuerpo de Agua.

Problemática. De acuerdo a lo observado en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, el estero Palo Verde presenta extracción de agua ya que se observó bombas y tubería que llevan agua, así mismo presenta contaminación por basura aunado a que los Usos de Suelo son Agrícola, Ganadero y Potrero. Así mismo cabe mencionar que el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, en su tramo del km 0+000 al km 9+500 no se localiza aledaña y/o paralela a ningún flujo del humedal costero, sin embargo, si esta paralelo a cuerpos de agua con presencia de manglar (*Avicennia germinans*) por lo cual incluirá obras de drenaje que permitan el libre flujo del agua y de luz y se presentan medidas de mitigación para los cuerpos de agua.

En el mapa IV.30 se observa la hidrología subterránea del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en este se observa que el trazo cruza dos sistemas, el primero es el 0603 Armería-Tecomán-Periquillos y el segundo es el 0605 Venustiano Carranza; cabe señalar que el desarrollo del proyecto no contempla extracción de agua subterránea.



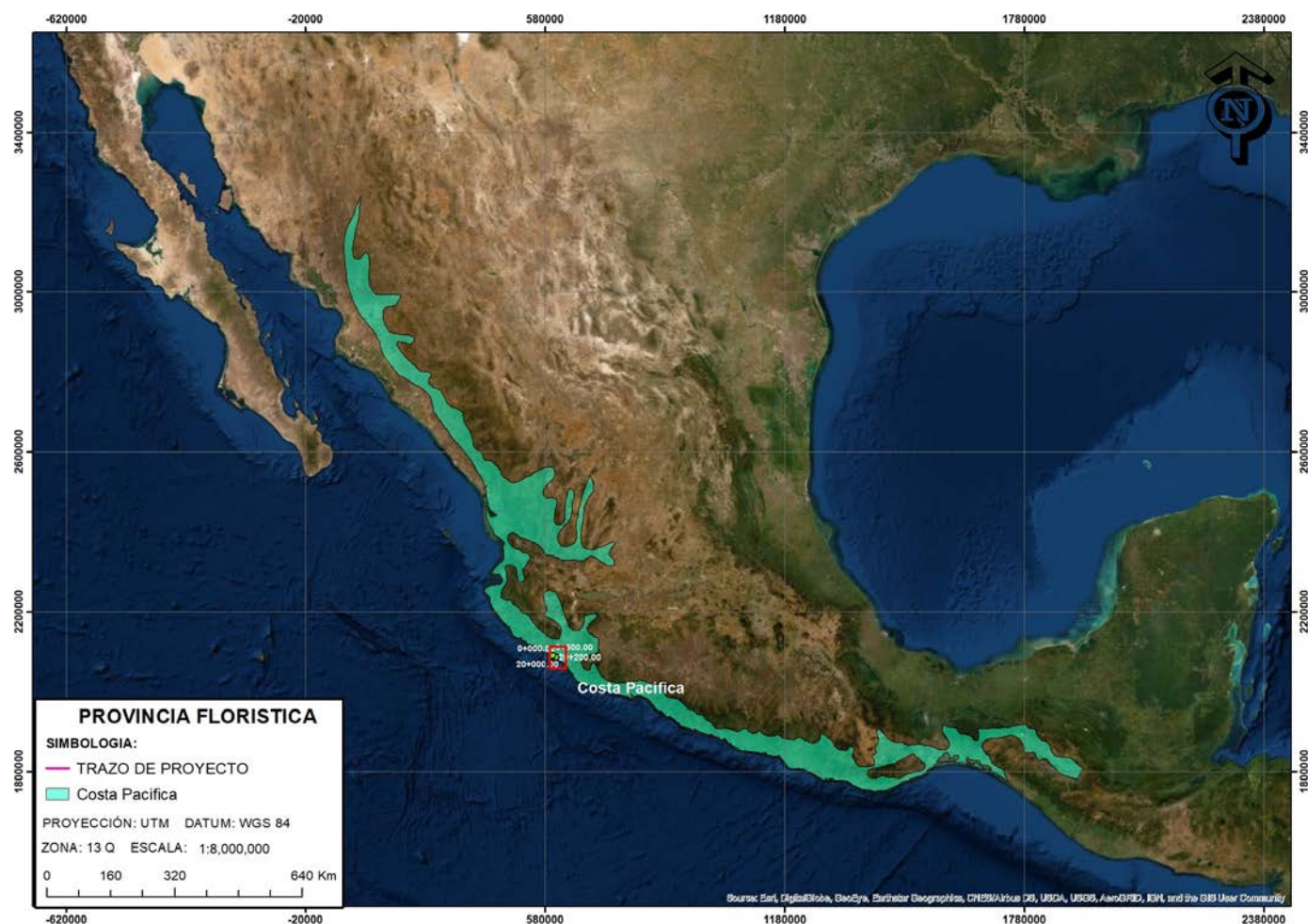
Mapa IV.30. Hidrología subterránea del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 Michoacán de Ocampo 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, Michoacán 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%), Michoacán (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 Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se ubica dentro de las Provincias Fisiográficas: Costa Pacífica esto se observa en el mapa IV.31.



Mapa IV.31. El SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se ubica en la Provincia Fisiográfica Costa Pacífica.

Provincia Fisiográfica Costa Pacífica.

Se extiende en forma de una franja angosta e ininterrumpida desde el este de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas, prolongándose a lo largo de la misma vertiente hasta Centroamérica. A nivel del Istmo de Tehuantepec se bifurca para englobar también la Depresión Central de Chiapas. A grandes rasgos le corresponde el clima caliente y semihúmedo, tendiendo a veces a semiseco; el bosque tropical caducifolio y el subcaducifolio son los tipos de vegetación más frecuentes. Presenta un número relativamente elevado de especies endémicas, aunque muchas de ellas penetran también a la Depresión del Balsas. La familia **Leguminosae** está particularmente bien representada y al menos en muchas comunidades climax predomina en lo que toca al número de especies sobre todas las demás familias. La riqueza florística y el número de asociaciones vegetales disminuyen claramente del sureste al noroeste. Como géneros aparentemente endémicos pueden anotarse (el asterisco indica que el taxón también está representado en la Depresión del Balsas): **Amphipterygium*, *Eryngiophyllum*, **Plocosperma*, *Riesenbachia*, *Soderstromia*. Rzedowski (1978).

A continuación, se hace una descripción de los tipos de vegetación de la Provincia Fisiográfica Costa Pacífica de acuerdo con Rzedowski (1978).

Selva Baja Caducifolia (Bosque Tropical Caducifolio).

Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de mayor a menor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la gran mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque tropical caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos. En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados estados del norte del país y en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar a la Planicie Costera. El bosque tropical caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1,900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1,500 m. Rzedowski (1978).

En los declives occidentales de la Sierra Madre Occidental de Sonora, Chihuahua, Colima y Sinaloa, así como en algunas serranías aisladas de este último estado el bosque tropical caducifolio se halla confinado a las porciones inferiores de los macizos montañosos (300-1,200 msnm), y se encuentra muchas veces restringido a las laderas de los valles y de los cañones que han excavado los numerosos ríos de la región. De la cuenca del Río Mayo, en Sonora, Gentry (1942) cita las siguientes especies como dominantes del bosque: *Ceiba acuminata*, *Lysiloma watsonii*, *L. divaricata*, *Bursera inopinata* y *Cochlospermum vitifolium*; *Conzattia sericea* se presenta en forma de eminencias aisladas. De la Sierra Tacuichamona, ubicada en el centro de Sinaloa, el mismo autor (Gentry, 1946b) proporciona una larga lista de componentes, entre los cuales destacan los siguientes árboles: *Lysiloma divaricata*, *Bursera* spp., *Conzattia sericea*, *Bombax palmeri*, *Acacia cymbispina*, *Haematoxylon brasiletto*, *Tabebuia palmeri*, *T. chrysantha*, *Psidium sartorianum* y *Ceiba acuminata*. En Nayarit, Jalisco y Colima el bosque tropical caducifolio ocupa grandes extensiones de terrenos entre 0 y 1,600 m de altitud. En la región de profundos cañones del Río Santiago y de sus afluentes penetra en forma de angostas franjas que miden cientos de kilómetros de largo. Ocupa también las depresiones de las porciones altas de las cuencas de los ríos Armería y Coahuayana y en una parte del Estado de Colima entra en contacto directo con el litoral

(Rzedowski y McVaugh, 1966). En algunas localidades *Lysiloma divaricata* es la dominante única de la comunidad, pero es más frecuente que varias especies compartan la preponderancia en el bosque; entre ellas cabe citar: *Amphipterygium spp.*, *Bursera spp.*, *Ceiba aesculifolia*, *Cyrtocarpa procera*, *Jatropha cordata*, *Lonchocarpus spp.*, *Lysiloma spp.*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Trichilia spp.* Como eminencias ocasionales se citan *Conzattia multiflora*, así como *Ficus spp.*, y *Enterolobium cyclocarpum*, estos últimos en lugares cercanos a los cursos temporales de agua. Rzedowski (1978).

Selva Baja Subcaducifolia (Bosque Tropical Subcaducifolio).

En este tipo de vegetación se agrupa una serie de comunidades vegetales con características intermedias en su fisonomía y en sus requerimientos climáticos entre el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical caducifolio. En tal virtud, muchas de sus características corresponden a alguna de las formaciones mencionadas o bien se encuentran a medio camino entre ambos. Desde el punto de vista de su fisonomía y estructura en general se parece a la primera, pero la fenología lo asemeja a la segunda. En el bosque tropical subcaducifolio cuando menos la mitad de los árboles deja caer sus hojas durante la temporada de sequía, pero hay muchos componentes siempre verdes y otros que sólo se defolían por un periodo corto, a veces de unas cuantas semanas. En consecuencia, esta comunidad presenta cierto verdor aun en las partes más secas del año. El primero en distinguir esta formación para México fue Miranda, quien la describió de la Cuenca del Balsas (1947) bajo el nombre de “bosque mesófilo de las barrancas”. Posteriormente Miranda refirió de Chiapas la “selva alta subdecidua” (1952), y de la Península de Yucatán, la “selva alta o mediana subdecidua”. En su clasificación de los tipos de vegetación del País Miranda y Hernández X. (1963) la denominan “selva alta o mediana subcaducifolia” y Puig (1974) utiliza la denominación “forêt tropicale moyenne semi-caducifoliée”. Cabe comparar asimismo el bosque tropical subcaducifolio con los bosques monzónicos más húmedos de Asia. Algunos autores (Smith y Johnston, 1945; Leopold, 1950) prefirieron incluir este tipo de vegetación dentro de un bosque tropical caducifolio concebido en un sentido más amplio, pero parece más razonable considerarlo como una formación aparte, dadas las diferencias fisonómicas existentes entre ambos. La distribución geográfica del bosque tropical subcaducifolio en México no se conoce bien todavía, pero, a grandes rasgos, puede decirse que ocupa mucha más superficie en la vertiente pacífica que en la atlántica. Existe en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas. En este último estado se presenta también en la Depresión Central y existe asimismo en la Península de Yucatán, intercalándose, sobre todo, a manera de transición, entre las áreas del bosque tropical perennifolio y del bosque tropical caducifolio. En la región peninsular este tipo de vegetación ocupa una franja más bien estrecha que se extiende en forma un poco sinuosa desde cerca del Cabo Catoche hasta los alrededores de la ciudad de Campeche y luego se prolonga como una cinta aún más angosta a lo largo de la costa hasta un punto situado al suroeste de Champotón (Miranda, 1958). Además, existen algunos manchones aislados en Veracruz y uno en el sureste de Tamaulipas. La distribución de este tipo de vegetación es a menudo muy difícil de interpretar y cartografiar, debido a que con frecuencia forma mosaicos complejos con el bosque tropical caducifolio, con el palmar, con la sabana y con otros tipos de vegetación. Tales mosaicos son particularmente frecuentes en sitios de terreno quebrado, donde diferencias de exposición o de localización topográfica determinan la presencia de uno o de otro tipo de bosque, de tal suerte que el área está llena de manchones discontinuos de dos o más formaciones vegetales. La superficie total que ocupa en México el bosque tropical subcaducifolio puede estimarse en $\pm 4\%$, con la salvedad de que se trata de un dato aproximado. Prospera en México en altitudes entre 0 y 1,300 msnm, aunque es posible que en algunos sitios de las franjas costeras de Guerrero y Oaxaca ascienda a mayores alturas. En numerosos sitios del litoral del Pacífico este tipo de vegetación se halla prácticamente a la orilla del mar; la misma situación se presenta también en algunas partes de la Península de Yucatán. Hacia su extremo altitudinal superior colinda a menudo con los encinares, con los pinares y con el bosque mesófilo de montaña. El bosque tropical subcaducifolio no está ligado con ningún tipo de roca en particular, pues se desarrolla igualmente sobre calizas en la Península de Yucatán, en Jalisco y en Colima, así como sobre rocas metamórficas en la Sierra Madre del Sur y en Chiapas, y también sobre granitos y sobre rocas volcánicas en el occidente y en el sur de México. Rzedowski (1978).

En algunas barrancas de la misma área *Hura polyandra* y *Cnidoscopus sp.*, pueden ser los dominantes, y en la costa, hacia los límites de Colima, los componentes principales en muchos sitios son *Bursera arborea*, *Celaenodendron mexicanum*, así como *Hura polyandra*. En suelos derivados de rocas basálticas de los alrededores de la ciudad de Colima *Bumelia cartilaginea* es la especie prevaleciente; al menos así lo indican los vestigios de la vegetación primitiva. Sobre suelos profundos, en cambio, *Enterolobium cyclocarpum* y varias especies de **Ficus** (*F. glabrata*, *F. padifolia* y *F. involuta*) son los dominantes y en condiciones de drenaje algo deficiente los **Ficus** son prácticamente dueños del terreno. Rzedowski (1978).

De acuerdo con el INEGI, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Colima se observan en la tabla IV.16.

Tabla IV.16. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Colima.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Bosque	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino nopis	Madera
	<i>Quercus castanea</i>	Encino colorado	Madera
	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Madera
	<i>Abies sp.</i>	Oyamel, Abeto	Madera
	<i>Pachycormus discolor</i>	Copalquín, Elefante	Ornamental
Selva	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Forraje
	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo	Madera
	<i>Bursera sp.</i>	Copal	Madera
	<i>Acacia sp.</i>	Subín	Forraje
	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Madera
Pastizal	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Estrella de África	Forraje
	<i>Panicum maximum sp.</i>	Guinea	Forraje
Agricultura	<i>Citrus limon</i>	Limón	Comestible
	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Industrial
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	Comestible
	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Industrial
Otro	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle	Madera
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Madera
	<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	Madera
	<i>Orbignya guacuyule</i>	Guacuyul	Madera
	<i>Carya sp.</i>	Nopal	Otro

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

En la tabla IV.17 se observa la superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Estado de Colima.

Tabla IV.17. Superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Estado de Colima.

Uso Agrícola		
Clave	Descripción	Total
A1	Mecanizada continua	28.00
A2.1	Mecanizada estacional	1.02
A2.2	De tracción animal continua	8.73
A3	De tracción animal estacional	3.16
A5	Manual estacional	3.24
A6	No aptas para la agricultura	55.85
Uso Pecuario		
Clave	Descripción	Total
P1	Para el desarrollo de praderas cultivadas	29.02
P2	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal	0.93
P3	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	14.86
P4	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	49.99

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, Ganadería Escala 1:1'000,000, serie I.

El Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Armería está distribuido de la siguiente manera, Selva en un 45.20% de la superficie municipal, Pastizal en un 2.72% de la superficie municipal, Bosque en un 0.83% de la superficie municipal, Manglar en un 5.63% de la superficie municipal, Dunas Costeras en un 1.03% de la superficie municipal, Agricultura en un 38.71% de la superficie municipal y Zona Urbana en un 1.84% de la superficie municipal. El Uso potencial de la tierra está dividido de la siguiente manera: para la agricultura mecanizada continua en un 37.50% de la superficie municipal, para la agricultura de tracción animal estacional en un 0.25% de la superficie municipal, no aptas para la agricultura en un 62.25% de la superficie municipal, para el desarrollo de praderas cultivadas con maquinaria agrícola en un 37.10% de la superficie municipal, para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal en un 0.25% de la superficie municipal, para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente de pastizal en un 6.50% de la superficie municipal, para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino en un 42.96% de la superficie municipal y no aptas para el uso pecuario en un 13.19% de la superficie municipal. La Zona Urbana está creciendo sobre suelo aluvial del Cuaternario y roca sedimentaria del Neógeno y Cretácico; en Llanura Costera con Lagunas Costeras, Sierra Alta Compleja y Valle Ramificado; sobre áreas donde originalmente había suelos denominando phaeozem, kastañosem, regosol, cambisol y fluvisol; tienen clima seco muy cálido y cálido y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selvas. INEGI, 2009.

En el Municipio de Armería las especies vegetales más abundantes son: guayabillo, palo alejo, granadillo, palo María, parota, primavera, pachote, higuera, huamúchil y mezquite. Una actividad importante del municipio es la explotación de bancos de sal localizados principalmente en las inmediaciones de la Laguna de Cuyutlán. La región norte del municipio presenta diversas formaciones rocosas y vegetación media tropical que permiten el cultivo de algunas gramíneas como: el maíz y el sorgo; así como diversos cítricos, tal es el caso del limón que representa el principal cultivo municipal. En la zona baja del municipio los suelos presentan texturas muy variadas; se observa una proporción alta de limo, causa que origina fertilidad natural; formaciones principalmente de arena; en su mayoría, los suelos son de origen aluvial, originados por las crecientes del Río Armería o creados por los depósitos de arena del océano, y de formación mixta. El 88% de la superficie municipal son tierras ejidales y el 12% es de pequeña propiedad. La mayor parte es de uso agrícola, sobresaliendo la palma-copra y los pastizales, en menor proporción el plátano, el mango y el tamarindo. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

De acuerdo con el Estudio Regional Forestal UNAFOR Volcán-Costa (2009), reportado por el Ing. Saúl Moreno Unidad de Manejo Forestal Volcán-Costa, para los Municipios de Armería, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Manzanillo y Tecomán con una superficie total de 456,560 hectáreas, ubicado en la Región Hidrológica 16 Cuenca del Río Armería-Coahuayana y Región Hidrológica 15 Río Marabasco. El Estado de Colima cuenta con las siguientes superficies por ecosistema y tipos de vegetación de acuerdo con el Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994, estos se observan en la tabla IV.18.

Tabla IV.18. Superficies por ecosistema y tipos de vegetación.

Ecosistema	Formación	Tipo de Vegetación	Sup (Ha)	% *
Bosque	Coníferas	Bosque de Pino Abierto	NP	
		Bosque de Pino Cerrado	NP	
		Bosque de Oyamel Abierto	NP	
		Bosque de Oyamel Cerrado	NP	
		Bosque de Otras Coníferas Abierto	NP	
	Bosque de Otras Coníferas Cerrado	NP		
	Coníferas y Latifoliadas	Bosque de Pino y Encino Abierto	3,769	

Ecosistema	Formación	Tipo de Vegetación	Sup (Ha)	% *
		Bosque de Pino y Encino Cerrado	1,059	
		Bosque Fragmentado	11,970	
		Bosque de Encino Abierto	7,321	
	Latifoliadas	Bosque de Encino Cerrado	6,536	
		Bosque de Galería	NP	
	Plantaciones Forestales		NP	
			30,655	5.62
Selva	Selvas Altas y Medianas Selvas Bajas	Selva Alta y Mediana	50,761	
		Selva Baja	126,986	
		Bosque Mesófilo de Montaña Cerrado	NP	
		Bosque Mesófilo de Montaña Abierto	NP	
	Otras Asociaciones	Manglar	3,330	
		Selva de Galería	1,016	
		Palmar	NP	
		Selva Fragmentada	29,915	
		Sabana	NP	
			212,008	38.86
Vegetación de Zonas Áridas	Arbustos	Mezquitales y Huizachales	NP	
		Chaparrales	NP	
		Matorral Subtropical	NP	
	Matorrales	Matorral Submontano	NP	
		Matorral Espinoso	NP	
		Matorral Xerófilo	NP	
	Vegetación Hidrófila y Halófila	Vegetación Hidrófila	1,220	
		Vegetación Halófila	5,728	
			6,948	1.27
Áreas Perturbadas			66,048	12.11
Total Forestal			315,659	57.86

Fuente. Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994.

La notable biodiversidad presente en la UMAFOR Volcán-Costa, se debe principalmente a la interacción de los factores físicos del medio, tales como la fisiografía, el clima, la geología y el suelo. El gran rango altitudinal en el relieve topográfico juega un papel importante en la zonificación marcada de la vegetación, así como el tipo de clima que presenta cambios estacionales bien marcados, con una definición clara entre la estación lluviosa y la estación seca. Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994.

Al oeste del Estado en los límites con Jalisco hasta cerca de Manzanillo, donde ocupa los declives inferiores occidentales (meridionales del macizo del Nevado de Colima), se despliega la Selva Mediana Subcaducifolia. Es la más exuberante y compleja en su estructura y composición florística. La mayoría de sus especies pierden las hojas durante la época seca. Se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1,200 metros de altitud. Incluye varias especies de maderas preciosas. Los principales géneros son: *Cedrela*, *Roseodendron*, *Enterolobium*, *Tabebuia*, *Swietenia*, *Hura* y *Brosimum*, *Burcera* y *Cordia*. No obstante, la principal fuente de productos maderables la constituye la Selva Mediana Subperennifolia. Destacan los géneros: *Brosimum alicastrum* (capomo o mojo), *Swietenia humilis* (caobilla), *Cordia alliodora* (amapa), *Roseodendron donnel-smithii* (primavera) y otras de menor importancia. Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994.

Hacia la mitad meridional del Estado y de la UMAFOR se localiza Selva Baja Decidua. Dominan en ella las especies no espinosas. La altura máxima para su desarrollo es de 1,600 metros. Algunas de sus especies se utilizan para postes y combustible. Destacan, entre las arbóreas y arbustivas: *Lysilerinalis*, *Busera denticolata*, *B. Occulta* y *Trichilia colimana*. Frecuentan los pastizales y praderas artificiales de temporal (guinea y buffel) y de riego (estrella africana, pangola, prará y cruz-1). Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994.

En la zona costera (Tecomán y Armería) se dan los palmares *Orbygnia cohune* que produce el coquito de aceite. Se ha ido sustituyendo por plantaciones de *Coco nucífera* de mayor rendimiento. Actualmente se

están aprovechando los pastizales que crecen entre los palmares (Johnson, Guinea y Pará). También se han desarrollado matorrales espinosos, propios de la llanura costera, se localizan en latitudes no mayores de 800 metros. Y el Manglar, o comunidades florísticas uniformes de *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*, crecen en los esteros, lagunas costeras y estuarios de los ríos. Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994.

El Bosque de Pino se encuentra en la zona climática del macizo del Volcán y Nevado de Colima. Tiende a desarrollarse entre los 800 a los 3 mil metros de altitud. Los encinares se desarrollan en condiciones ecológicas similares a los Bosques de Pinos. La especie dominante es *Quercus macrophylla*. El área principal de encinares en el territorio de la UMAFOR se localiza en la zona de la sierra de Perote al Norte de Manzanillo y al Poniente de Coquimatlán. Inventario Nacional Forestal Periódico, 1994.

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal (2000), en el Estado de Colima se tienen identificados los siguientes tipos de vegetación:

- Selva Baja Caducifolia.
- Selva Mediana Subcaducifolia.
- Selva Baja Espinosa.
- Bosque de Pino.
- Bosque de Encino.
- Bosque de Pino Encino.
- Bosque Mesófilo de Montaña.
- Palmares.
- Manglar.
- Tular.
- Vegetación Hidrófila.
- Pastizal Natural.

Cada tipo de vegetación forestal, presenta características fisonómicas y estructurales propias como diversidad, formas dominantes, estructura, estacionalidad y productividad, por lo que a continuación se describen los principales tipos de vegetación forestal presentes en la UMAFOR:

Bosque de Pino (BP).

Este tipo de vegetación se encuentra distribuido principalmente en las laderas de cerros y serranías, en la subprovincia Volcanes de Colima y Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, en la zona climática subhúmeda del Volcán y del Nevado de Colima en una altitud que varía de los 800 a casi los 4,000 msnm con una temperatura media anual entre los 12° y 18° C y una precipitación anual de entre 600 y 1,500 mm. Los pinares mantienen un aspecto siempre verde, y sus componentes arbóreos presentan alturas que oscilan entre los 25 y 30 m de altura. Las especies dominantes en el estrato arbóreo son entre otras: *Pinus ayacahuite*, *P. devoniana*, *P. hartwegii*, *P. maximinoi*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. rudis*; como especies acompañantes se tienen algunos encinos como *Quercus castanea*, *Q. crassipes* y *Q. peduncularis* que en ocasiones llegan a formar asociaciones en función del suelo, altitud y la exposición, además se tienen especies de menor tamaño (< 8 m) como *Acacia angustissima* y *Clethra mexicana*. El estrato arbustivo es escaso y está representado por algunas compuestas como *Senecio spp.*, y el estrato herbáceo está más bien reducido a solo algunas gramíneas. Inventario Nacional Forestal, 2000.

Bosque de Encino-Pino (BQ-P).

Bajo esta denominación se incluye la mezcla de especies de *Pinus spp.*, y *Quercus spp.*, que se caracteriza principalmente por la presencia de individuos de entre 20 a 25 m. Se desarrolla en altitudes de entre 1,000 y 2,500 msnm, sobre suelos de profundidad variable, clima templado subhúmedo con lluvias en verano; precipitación pluvial que varía de entre 1,000 mm a 1,500 mm anuales y una temperatura media anual de entre 15° C y 19° C. En la entidad este tipo de vegetación se encuentra distribuida en la porción centro-occidente en las faldas del Volcán, en la parte noroeste de la población de

Quesería. Entre las especies más importantes se tienen *Pinus douglasiana*, *P. pseudostrobus*, *Quercus castanea*, *Q. magnoliifoli* y *Q. rugosa*. Inventario Nacional Forestal, 2000.

Bosque de Encino Caducifolio-Robleras (BQc).

El BQc se caracteriza por ser una vegetación de 5 a 9 m de altura, aunque pueden encontrarse hasta de 17 m; pierde sus hojas durante un período corto que coincide con la época más seca del año; se desarrolla en altitudes de los 600 a los 1500 msnm, con clima cálido y templado subhúmedo. Se encuentran sobre sustratos de rocas ígneas intrusitas de granito-granodiorita y suelos tipo litosoles y regosoles eútricos principalmente. Se distribuyen mayormente en la porción noreste de Manzanillo; en una pequeña al Sureste de Colima. Entre los principales componentes se encuentran *Quercus castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. emory*, *Q. magnoliifolia*, *Q. praeco*, *Q. rugosa* y como acompañantes se encuentran *Bunchosia lanceolata*, *Clethra mexicana*, *Clusia salvinii* y *Gaudichaudia macvauhii*, entre otras.

Bosque Mesófilo de Montaña (BMM).

Es un tipo de vegetación que habita en los sitios más húmedos y menos fríos que los típicos de coníferas y encinares templados, confinado principalmente a cañadas protegidas y laderas de pendientes pronunciadas. Se trata de una comunidad siempre verde, donde se mezclan elementos caducifolios y perennifolios, la altura de los árboles fluctúa entre los 12 y 40 m con diámetros de 30 hasta 150 cm, encontrándose en altitudes que van de los 700 a los 2,600 msnm. En la UMAFOR se encuentran principalmente en las cañadas de las laderas del Volcán de Colima. Inventario Nacional Forestal, 2000.

Bosque Tropical Subcaducifolio o Selva Mediana Subcaducifolia (BTSc).

Esta selva presenta en su máximo desarrollo árboles con alturas máximas de 25 a 30 m y la densidad, así como la cobertura es menor que en las selvas altas. Las formas de vida epífitas y trepadoras, lo mismo que el estrato arbustivo y herbáceo son reducidos y en ocasiones escaso. En la UMAFOR esta vegetación se encuentra sobre sustratos geológicos como andesitas del Terciario, rocas ígneas intrusitas de granodiorita y calizas del Cretácico de origen sedimentario; sobre suelos tipo regosol eútrico, dístrico, phaeozem calcárico, rendzinas y litosoles de textura que va de media a fina. Los Municipios de la UMAFOR en que se encuentra distribuida esta selva son principalmente Coquimatlán, en la parte central desde el sur, este y Centro-Occidente de Juárez; en una pequeña porción de Camotlán de Miraflores, este de Jalita, alrededores de Canoas, este y sureste de Tepehuajes y en una pequeña porción hacia el este de los límites con el estado de Jalisco en Cuauhtémoc. Entre las principales especies se encuentran: *Brosimum alicastrum* (mojote), *Bursera simaruba*, *B. arbórea*, *Caleandendron mexicanum*, *Cnidioscolus sp.*, *Cordia eleagnoides*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Picus glabrata*, *F. padifolia*, *F. involuta*, *F. mexicana*, *Hura polyandra*, *Hymenaea courbaril*, *Licania arborea*, *Orbignia cohune*, *Sideroxylum Camiri*, *S. cartilaginea*, *Tabebuia palmeri* y *Trichilia hirta*. Inventario Nacional Forestal, 2000.

Bosque Tropical Caducifolio o Selva Baja Caducifolia (BTc).

Esta selva constituye el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas húmedas. Se presenta en zonas con promedios de temperaturas anuales superiores a 20° C y precipitaciones anuales de 1,200 mm como máximo, aunque lo común es que sean del orden de 800 mm, con una temporada seca que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es severa. Estas selvas se presentan desde el nivel del mar hasta unos 1,700 m. Esta selva se desarrolla preferentemente en terrenos de ladera, pedregosa, con suelos bastante someros arenosos o arcillosos con un fuerte drenaje superficial. Los sustratos geológicos de los que se derivan son muy variables. Las especies tienen de manera general una altura menor a los 15 m y pierden casi por completo las hojas en la época de seca), por lo común no son espinosas y poseen ordinariamente gran cantidad de bejucos. Las copas son poco densas y muy abiertas, con una alta capacidad de retoñar los tocones y de producir chupones. El estrato herbáceo es más bien reducido y solo se aprecia en temporada de lluvias; las plantas epífitas se reducen a pequeñas bromeliáceas, como *Tillandsia sp.* También son frecuentes las especies suculentas como *Agaves sp.*, y *Opuntia sp.* En la UMAFOR el BTc se encuentra distribuido sobre sustratos geológicos de origen calizo del Cretácico; andesitas del Terciario, rocas ígneas intrusitas como granito-granodiorita, y en tipos de suelo como

litosoles, regosoles, feozem y rendzinas principalmente, con texturas medias. Se presenta en los Municipios de Ixtlahuacán, en la parte norte, este y sur; Colima en una pequeña porción de la parte sur; noroeste de Armería, alrededores de Camotlán de Miraflores, desde el Centro-Occidente de Manzanillo hasta el extremo poniente en las localidades de Río Marabasco, El Huizcolote y Cedros al norte; en Minatitlán pequeñas porciones al poniente y suroeste en los límites con Jalisco lo mismo que hacia el norte, noreste y este; para Cómala en una porción al oeste y a manera de pequeños manchones al noroeste, sur y este; y para Cuauhtémoc en una pequeña porción al noroeste, sur y este. Las principales especies son entre otras: *Acacia cochliacantha*, *Albizia occidentales*, *A. tomentosa*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera penicillata*, *B. kerberi*, *B. grandifolia*, *B. denticulada*, *B. odorata*, *Bochonia sp.*, *Cordia eleagnoides*, *C. alliodora*, *Cyrtocarpa procera*, *Erioxylum palmeri*, *Gliricidia sepium*, *Heliocarpus terebenthinaceus*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Lysiloma microphyllum*, *L. acapulcensis*, *Piptadenia constricta*, *Plumeria mollis*, *Senna atomaria*, *S. mollis* y *Trichilia colimana*. Inventario Nacional Forestal, 2000.

Palmar.

Rzendowski y McVaugh (1966) (citados por Cuevas-Arellano, 2003) describen a esta vegetación formada por poblaciones de *Attalea cohune* en las costas de Nayarit y Colima como una comunidad de 15 a 30 m de alto y algunas especies acompañantes en el estrato arbóreo entre las que destacan: *Brosimum alicastrum*, *Dendropanax arboreus*, *Enterolobium cyclocarpa*, *Bursera simaruba*, *Ficus padifolia*, *F. glabrata*, *F. glaucescens* y *F. lentiginosa*. Actualmente esta vegetación se distribuye sobre un sustrato geológico de origen ígneo de basaltos del Cuaternario y andesitas del Terciario; suelos tipo phaeozem háplico, regosoles y fluvisoles eútricos, además de litosoles en una pequeña porción a lo largo de la costa Michoacana hasta Jalisco. Inventario Nacional Forestal, 2000.

Manglar.

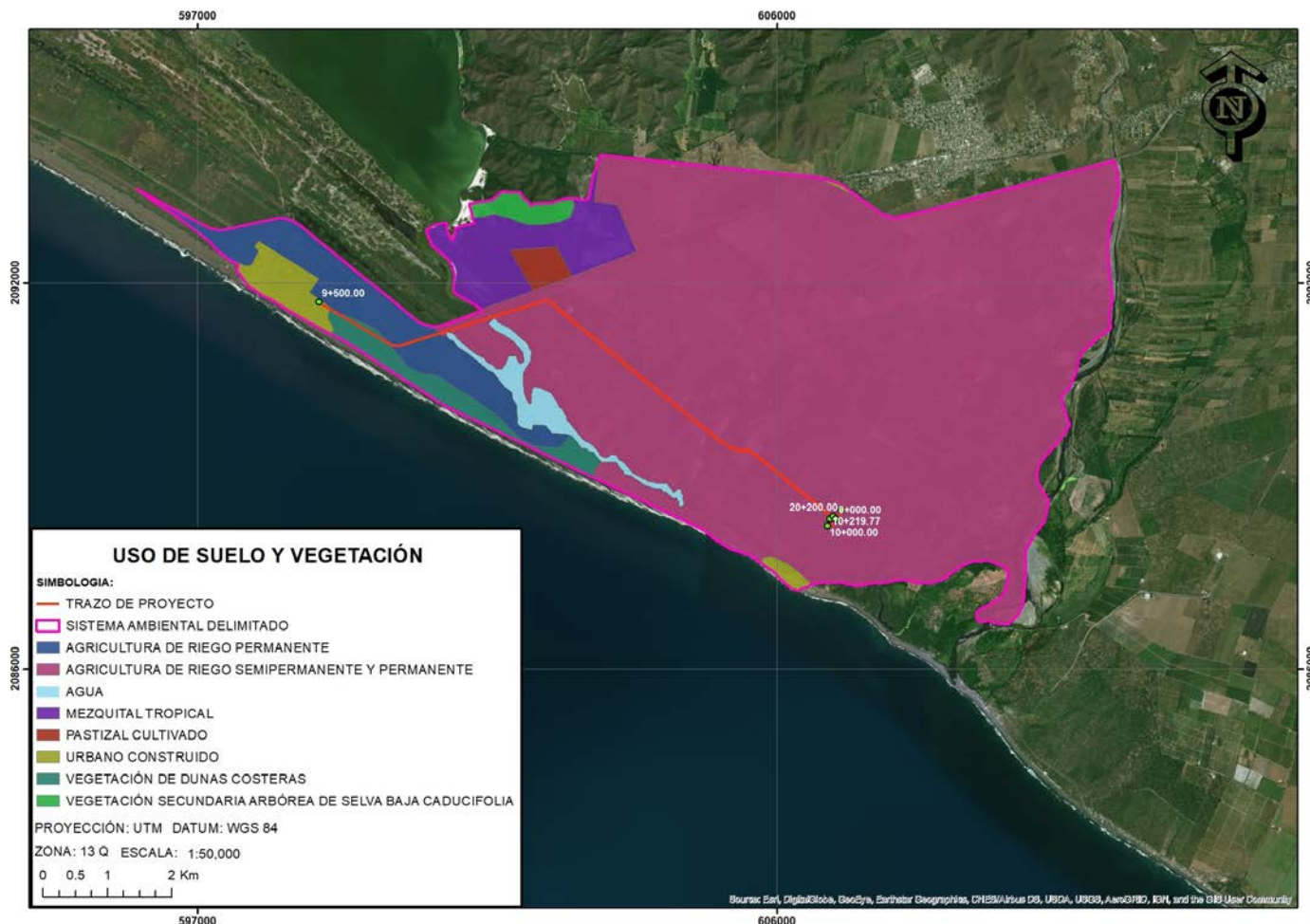
Es una comunidad que puede alcanzar hasta los 25 m de alto y se presenta en las orillas bajas y fangosas de las costas alcanzando su mejor desarrollo en los esteros o en lagunas costeras y en los estuarios de los ríos bajo influencia del agua salobre. Sus componentes florísticos toleran cambios fuertes de nivel de agua y salinidad, excepto en lugares rocosos, arenosos o sometidos a fuerte oleaje (Cuevas-Arellano, 2003). Las especies que lo componen son principalmente *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Hacia la parte de tierra del manglar en lugares fangosos predomina *Avicennia germinans*, en lugares arenosos o con aguas casi dulces el predominante es *Conocarpus erecta*. Existen poblaciones de estas especies a lo largo de la franja costera de los Municipios de Armería, Manzanillo y Tecmán, sin embargo, estos últimos presentan el 97% de la extensión total de los manglares del Estado. Las mayores extensiones compactas se ubican en el estero El Chupadero y en la Laguna de Cuyutlán, aunque también están presentes en pequeños manchones en la laguna de San Pedrito (incluye Las Garzas y Tapeixtles), la Laguna de Juluapan, y en los esteros de El Rebalse-La Culebra, Tecuanillo, El Tecuan, Ballard y El Pato, entre otros Inventario Nacional Forestal, 2000.

Matorral Espinoso.

Este tipo de vegetación presenta características de comunidades vegetales un tanto heterogéneas que tienen en común ser bosques bajos cuyos componentes, al menos en gran proporción son árboles espinosos. Se desarrolla comúnmente en lugares con climas más secos que el correspondiente a la Selva Baja Caducifolia, pero más húmedo que el del matorral xerófilo. Esta vegetación se encuentra sobre un sustrato geológico de origen ígneo de rocas andesíticas del Terciario y conglomerados polimíctico-arenisca de origen sedimentario, con suelos tipo vertisoles y rendzinas de textura fina y se localizan en una porción al sur de Villa de Álvarez, al sureste de Coquimatlán y la parte norte-suroeste de Cerro de Ortega en Tecmán. Además, en algunos lugares se distinguen pequeños manchones donde las especies dominantes suelen ser *Caesalpinia cacalaco*, *Celtis caudata*, *Lysiloma tergemina*, *Guaicum coulteri*, *Jacquinia macrocarpa*, *Morisonia americana*, *Recchia mexicana*, *Pachocereus pecten-aboreginum*, *Preskiopsis diguetii*, *Zanthoxylum fagara* y *Ziziphus mexicana*, y diversas especies del

género epífita pertenecientes al género *Tillandsia sp.* En lugares más perturbados dominan matorrales espinosos con los géneros *Acacia*, *Mimosa* y *Opuntia*. Sin embargo, en ocasiones es difícil distinguirlo de una Selva Baja Caducifolia típica, dada su pequeña extensión, lo que impide cartografiarla a determinadas escalas. Inventario Nacional Forestal, 2000.

De acuerdo con las cartas de Uso del Suelo y Vegetación Natural el SAR delimitado para el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se presentan los siguientes Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Vegetación de Dunas Costeras, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Permanente, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agua y Urbano Construido, esto se observa en el mapa IV.32.



Mapa IV.32. Uso del Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

El listado florístico de las especies que se puede observar en el SAR de acuerdo al tipo de vegetación se presenta en la tabla IV.19.

Tabla IV.19. Vegetación que se puede observar en el SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tipo de vegetación	Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
Pastizal	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Estrella de África	
	<i>Panicum maximum sp.</i>	Guinea	
Selva	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	

Tipo de vegetación	Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo	
	<i>Bursera sp.</i>	Copal	
	<i>Acacia sp.</i>	Subín	
	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Mojote	
	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	
	<i>Bursera arbórea</i>	Cuajilote	A
	<i>Caleandendron mexicanum</i>	Guayabillo borcelano	
	<i>Cnidoscolus sp.</i>	Chaya	
	<i>Cordia eleagnoides</i>	Barcino	
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	
	<i>Picus glabrata</i>	Jonote	
	<i>Hura polyandra</i>	Árbol del diablo	
	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cuapinol	
	<i>Licania arbórea</i>	Cacahuate	A
	<i>Orbignia cohune</i>	Corozo	
	<i>Sideroxylum camiri</i>	Tempisque	
	<i>Sideroxylum cartilaginea</i>	Árbol de tempisque	
	<i>Tabebuia palmeri</i>	Amapa	A
	<i>Trichilia hirta</i>	Aczhuite	
	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	
	<i>Albizia occidentales</i>	Palo de escopeta	
	<i>Albizia tomentosa</i>	Guanacastillo	
	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalate	
	<i>Bursera penicillata</i>	Aceitillo	
	<i>Bursera kerberi</i>	Copal	
	<i>Bursera grandifolia</i>	Chicopun	
	<i>Bursera denticulada</i>	Guande	
	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo	
	<i>Bochonia sp.</i>	Palo amarillo	
	<i>Cordia eleagnoides</i>	Barcino	
	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol de laurel	
	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Coco de cerro	
	<i>Erioxylum palmeri</i>	Rosa	
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuanano	
	<i>Heliocarpus terebenthinaceus</i>	Cicuito	
	<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>	Margarita	
	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Tepemezquite	
	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	
	<i>Piptadenia constricta</i>	Huinilla	
	<i>Plumeria mollis</i>	Franchimpán	
	<i>Senna atomaria</i>	Caña fistola	
	<i>Senna mollis</i>	Bucaramanga	
	<i>Trichilia coliman</i>	Coojoo	
	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranto espinoso	
	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaga de caballo	
	<i>Batis marítima</i>	Vidrio	
	<i>Cleome viscosa</i>	Frijolillo	
	<i>Ipomoea pescaprae</i>	Hierba de la playa	
	<i>Curcoubita sp.</i>	Zapallo	
	<i>Cyperus cayennensis</i>	Tule	
	<i>Cyperus elaeagnoides</i>	Barcino	
	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo morado	
	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Arbusto bejuco	
	<i>Cyperus ligularis</i>	Navajuela	
	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma común	
	<i>Chloris inflata</i>	Barba de judío	
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Tres dedos	
	<i>Distichilis spicata</i>	Pasto salado	
	<i>Echinochloa colonum</i>	Arrocillo silvestre	
	<i>Eleusine indica</i>	Gramma	
	<i>Panicum maximum</i>	Pasto guinea	
	<i>Phragmites communis</i>	Caña de río	
	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	

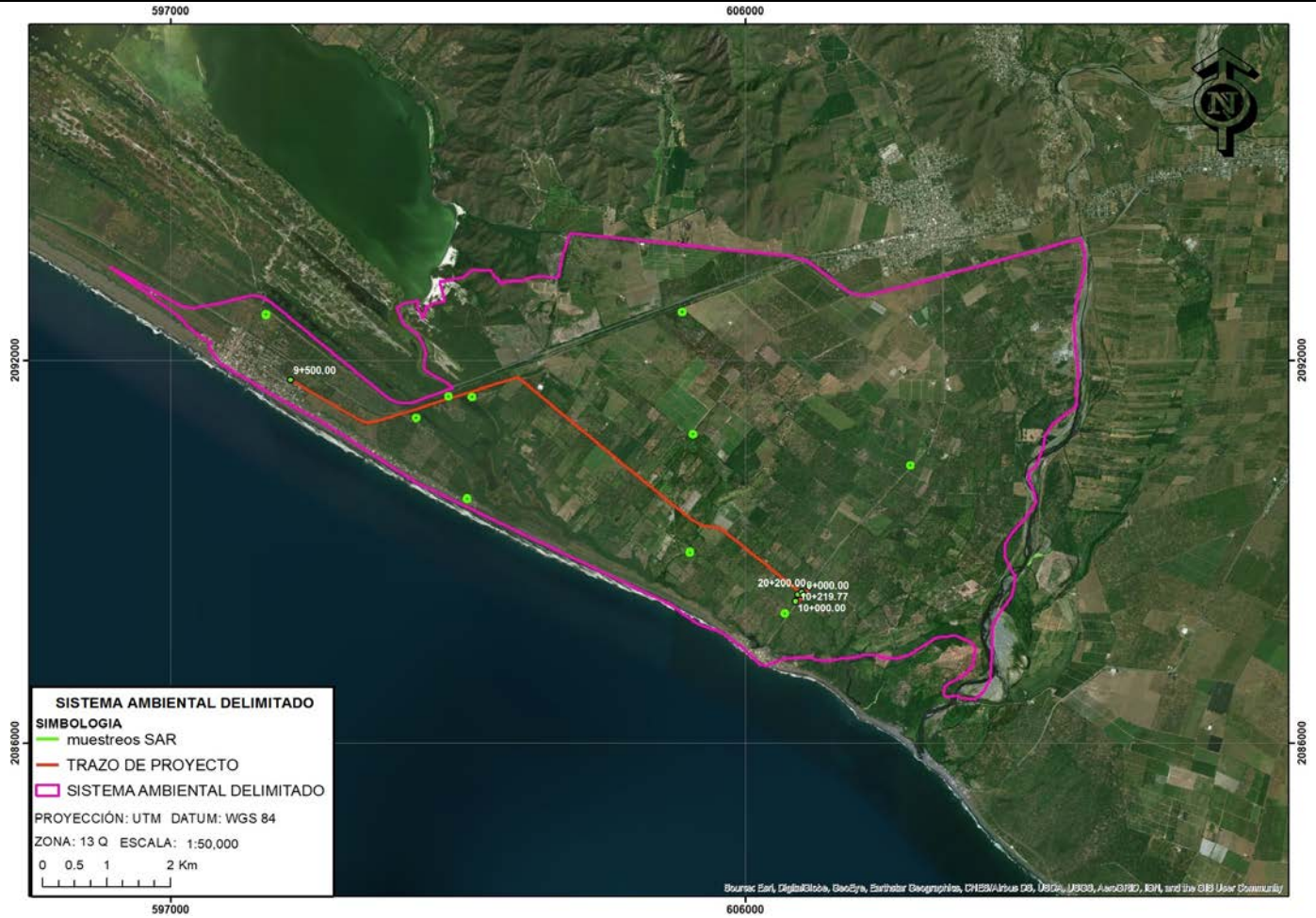
Tipo de vegetación	Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
	<i>Mimosa acantholoba</i>	Árbol bejuco	
	<i>Sesbania herbaceae</i>	Sesvania exaltata	
	<i>Anoda zuccagnii</i>	Violeta de campo	
	<i>Malachra sp.</i>	Malva	
	<i>Sida acuta</i>	Escoba blanca	
	<i>Sida rhombifolia</i>	Malva blanca	
	<i>Boerhaavia coccinea</i>	Hierba pegajosa	
	<i>Solanum americanum</i>	Uña de gato	
	<i>Corchorus siliculosus</i>	Malva	
	<i>Typha dominguensis</i>	Tule	
	<i>Phyla nodiflora</i>	Diente de león	
	<i>Lantana camara</i>	Lantana	
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A
	<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle botoncillo	A
Agricultura	<i>Citrus limon</i>	Limón	
	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	
	<i>Zea mays</i>	Maíz	
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	
	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	

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

Vegetación del Área de Influencia.

Cabe señalar que en la visita de campo se Observaron e Identificaron para el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, los Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido, las especies observadas e identificadas son: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), cuajote colorado (*Pseudosmodium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), clavelina (*Mirabilis jalapa*), ficus (*Ficus sp.*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), covano (*Swietenia macrophylla*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chichicastle (*Urera verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), y malvavisco (*Sida acuta*) en un estado de conservación de regular/bajo, la zona se encuentra impactada. (Ver Anexo Fotográfico).

En el mapa IV.33 se observan los sitios de muestro del SAR y en el mapa IV.34 los del Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa IV.33. Sitios de muestro dentro del SAR camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa IV.34. Sitios de muestro dentro del Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Las coordenadas de los sitios de muestreo dentro del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se observan en la tabla IV.20.

Tabla IV.20. Coordenadas de los sitios de muestreo del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Coordenadas sitios de muestreo SAR								
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	608578.722	2090361.54	5	601641.174	2089839.58	9	600846.816	2091102.04
2	606614.211	2088040.91	6	605008.61	2092758.69	10	598495.124	2092720.68
3	605129.62	2088996.47	7	601719.689	2091430.4			
4	605178.173	2090848.57	8	601351.399	2091443.15			
Coordenadas sitios de muestreo Área de Influencia								
1	606889.548	2088321.32	6	604889.887	2089752.07	11	602081.515	2091625.95
2	606507.411	2088683.06	7	604444.113	2090065.6	12	601157.343	2091315.92
3	606083.772	2088981.08	8	604096.282	2090388.59	13	600244.433	2091028.96
4	605725.486	2089291	9	603294.677	2091010.24	14	599713.844	2091220.01
5	605209.23	2089467.15	10	602581.479	2091634.15	15	598894.862	2091695.08

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

Procedimiento del muestreo:

- **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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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.

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. 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 a construir es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán es de 9.5 km, por lo que la superficie total del proyecto, es de 380,000 m², (38 hectáreas).

En la tabla IV.21 se observa el número de individuos por cadenamiento, el grado de conservación de la zona, así como si están dentro de alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.21. Individuos de vegetación a remover, para el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Cadenamiento	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre Científico	Nombre Común Local	Conservación	NOM-059-SEMARNAT-2010
			Árbol	Arbusto				
0+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente		1	<i>Acacia sp.</i>	Subín	Regular/Bajo	
			2		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
				5	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
0+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente		2	<i>Acacia sp.</i>	Subín	Regular/Bajo	
			1		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
				2	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
1+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y		6	<i>Acacia sp.</i>	Subín	Regular/Bajo	
			6		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
				5	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		

Cadenamiento	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre Científico	Nombre Común Local	Conservación	NOM-059-SEMARNAT-2010
			Árbol	Arbusto				
1+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	5		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Regular/Bajo	
			6	2	(<i>Acacia sp.</i>)	Subín		
			6	1	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
2+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	5		<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Regular/Bajo	
			5	7	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			6		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín		
			6	6	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
2+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	5		<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Regular/Bajo	
			5	8	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			6		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín		
			6	5	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
3+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	3		<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Regular/Bajo	
			3	10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			1		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín		
			1	7	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
3+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	4		<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	Regular/Bajo	
			4	9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			4		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín		
			4	8	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
			4	8	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano		
4+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	3		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			1		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
			1	1	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
4+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	1		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			1		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
5+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	4		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			4		<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
5+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	10		(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			10	4	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
			8	1	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
			8		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			8		<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera		
			15	2	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano		
6+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	15	5	(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			14	3	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
			10		<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
			10		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			10		<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera		
			1		<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano		
6+380	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente	10	10	(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			10		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
			7	6	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
			3		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
			3		<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera		
6+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua, Elementos de Manglar y Cuerpo de Agua	Supresión de proyecto				Regular/Bajo	
7+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua, Elementos de Manglar y Cuerpo de Agua	Supresión de proyecto				Regular/Bajo	
7+580	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua, Elementos de Manglar y Cuerpo de Agua	Supresión de proyecto				Regular/Bajo	
8+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente		7	(<i>Acacia sp.</i>)	Subín	Regular/Bajo	
			10		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
			10	3	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
			6		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
					<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera		

Cadenamiento	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre Científico	Nombre Común Local	Conservación	NOM-059-SEMARNAT-2010
			Árbol	Arbusto				
8+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente		6	<i>Acacia sp.</i>	Subín	Regular/Bajo	
				4	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
9+000	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente		5	<i>Acacia sp.</i>	Subín	Regular/Bajo	
			1		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
				3	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
9+500	6	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia y Urbano Construido		6	<i>Acacia sp.</i>	Subín		
			15		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		
				1	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite		
			5		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		
				172				
Subtotal total			198	370				

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

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del proyecto del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es de 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), dentro de estas serán afectados aproximadamente 370 individuos con los Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido, las especies observadas e identificadas son: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), cuajote colorado (*Pseudosmodingium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), clavelina (*Mirabilis jalapa*), ficus (*Ficus sp.*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), covano (*Swietenia macrophylla*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chichicastle (*Urera verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), y malvavisco (*Sida acuta*) en un estado de conservación de regular/bajo, la zona se encuentra impactada, por lo cual NO se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Esta información se observa y se detalla en las tablas IV.22 a IV.28 y en los mapas IV.35 al IV.39.

Tabla IV.22. Coordenadas polígono de desmonte km 0+000 al 6+380. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601751.9777	2091510.745	208	605719.3012	2089279.618	415	604956.6284	2089662.829
2	601761.4864	2091513.742	209	605737.0144	2089264.599	416	604940.9666	2089675.268
3	601784.1598	2091520.735	210	605757.4295	2089249.315	417	604925.1097	2089687.466
4	601806.783	2091527.971	211	605775.1777	2089235.455	418	604909.907	2089700.473
5	601832.345	2091535.802	212	605790.8233	2089222.89	419	604894.3333	2089713.022
6	601854.5284	2091542.728	213	605808.9009	2089208.542	420	604878.7846	2089725.601
7	601876.2844	2091549.528	214	605820.4335	2089199.443	421	604863.4687	2089738.468
8	601900.6571	2091557.233	215	605829.2378	2089192.461	422	604847.2785	2089750.254
9	601924.1128	2091564.541	216	605848.1022	2089177.63	423	604831.8368	2089762.966
10	601947.3419	2091571.878	217	605865.3116	2089164.007	424	604816.0932	2089775.304
11	601970.0332	2091579.014	218	605882.0505	2089150.567	425	604800.5509	2089787.891
12	601975.6456	2091580.912	219	605897.5876	2089138.134	426	604784.6815	2089800.074
13	601986.2053	2091584.281	220	605913.1685	2089125.762	427	604769.787	2089813.462
14	601991.0196	2091585.911	221	605931.0982	2089111.396	428	604753.622	2089825.28
15	602008.1366	2091590.932	222	605947.5121	2089098.35	429	604737.8909	2089837.633
16	602031.6524	2091598.552	223	605973.4133	2089077.709	430	604722.5121	2089850.423
17	602057.3685	2091606.33	224	605988.7162	2089065.354	431	604707.0138	2089863.064
18	602081.1812	2091613.746	225	606010.6663	2089048.226	432	604691.8489	2089876.118
19	602105.2103	2091621.189	226	606029.1697	2089033.459	433	604676.1493	2089888.511
20	602130.0346	2091628.973	227	606046.3534	2089019.715	434	604660.217	2089900.616

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
21	602154.51	2091636.662	228	606065.1886	2089004.804	435	604644.4797	2089912.962
22	602178.2184	2091644.018	229	606085.0788	2088989.073	436	604628.56	2089925.082
23	602200.9731	2091651.482	230	606102.3767	2088975.254	437	604597.5948	2089950.404
24	602224.3421	2091658.64	231	606122.6304	2088958.964	438	604582.304	2089963.303
25	602244.4125	2091665.205	232	606142.3384	2088943.362	439	604566.9441	2089976.115
26	602269.3428	2091672.737	233	606159.8777	2088929.423	440	604551.2319	2089988.492
27	602297.9715	2091681.769	234	606179.0408	2088914.078	441	604535.5764	2090000.94
28	602325.3683	2091690.274	235	606198.4581	2088898.638	442	604517.7421	2090015.119
29	602353.0381	2091699.105	236	606216.7143	2088884.09	443	604504.8251	2090026.526
30	602388.8323	2091710.248	237	606247.0259	2088859.903	444	604489.4714	2090039.346
31	602415.2148	2091718.227	238	606266.9886	2088844.079	445	604473.9291	2090051.933
32	602426.4852	2091721.343	239	606285.483	2088829.271	446	604458.4622	2090064.614
33	602431.2158	2091721.613	240	606304.585	2088814.075	447	604443.1652	2090077.504
34	602440.282	2091720.304	241	606320.3497	2088801.13	448	604427.5788	2090090.037
35	602448.9529	2091716.066	242	606340.4555	2088785.31	449	604411.288	2090101.699
36	602458.2882	2091711.823	243	606359.5671	2088770.042	450	604396.1859	2090114.83
37	602462.4645	2091708.911	244	606377.1983	2088756.028	451	604380.2599	2090126.943
38	602492.3481	2091684.587	245	606393.2125	2088743.351	452	604365.2208	2090140.152
39	602516.0528	2091665.033	246	606410.2882	2088729.741	453	604349.9048	2090153.019
40	602536.9915	2091647.797	247	606431.0932	2088713.111	454	604334.4065	2090165.661
41	602559.0434	2091629.399	248	606447.9068	2088699.532	455	604318.7195	2090178.069
42	602578.8986	2091613.138	249	606466.1114	2088685.035	456	604287.2701	2090202.792
43	602600.9503	2091594.844	250	606482.1052	2088672.36	457	604272.1806	2090215.939
44	602622.8628	2091576.783	251	606498.8854	2088659.199	458	604256.8332	2090228.767
45	602645.574	2091557.988	252	606502.5484	2088656.221	459	604241.0833	2090241.098
46	602666.2594	2091541.064	253	606507.9123	2088651.884	460	604225.9561	2090254.198
47	602688.9908	2091521.933	254	606524.5597	2088638.595	461	604209.6779	2090265.876
48	602710.2251	2091504.492	255	606542.193	2088624.486	462	604193.9405	2090278.222
49	602732.9418	2091485.733	256	606563.0185	2088608.045	463	604178.0271	2090290.35
50	602752.6535	2091469.466	257	606579.2096	2088594.918	464	604162.359	2090302.782
51	602774.6886	2091451.403	258	606595.2893	2088582.107	465	604146.8166	2090315.369
52	602794.7122	2091435.095	259	606614.9751	2088566.606	466	604131.1422	2090327.793
53	602814.7948	2091418.484	260	606650.5027	2088538.397	467	604115.581	2090340.357
54	602835.6645	2091401.096	261	606666.7981	2088525.361	468	604100.1508	2090353.184
55	602837.2082	2091399.872	262	606683.6947	2088511.836	469	604085.1011	2090366.371
56	602854.908	2091385.373	263	606700.7417	2088498.325	470	604069.2771	2090378.616
57	602875.9261	2091368.075	264	606720.483	2088482.696	471	604053.5102	2090390.931
58	602897.6858	2091350.303	265	606759.9357	2088451.019	472	604038.0416	2090403.608
59	602926.6617	2091326.116	266	606778.5378	2088436.327	473	604023.0363	2090416.85
60	602948.2486	2091308.275	267	606795.3101	2088422.944	474	604007.4471	2090429.381
61	602970.4788	2091290.178	268	606811.9886	2088409.633	475	603992.1562	2090442.275
62	602993.014	2091271.696	269	606829.4577	2088395.661	476	603976.9859	2090455.316
63	603015.2227	2091253.261	270	606846.9091	2088381.811	477	603961.8727	2090468.426
64	603036.7215	2091235.548	271	606863.7633	2088368.389	478	603946.0424	2090480.663
65	603056.3384	2091219.542	272	606881.1433	2088354.085	479	603930.7007	2090493.496
66	603073.9907	2091204.87	273	606892.252	2088345.462	480	603915.2194	2090506.158
67	603094.9856	2091187.664	274	606893.0443	2088344.914	481	603899.6937	2090518.766
68	603116.2638	2091170.02	275	606896.1977	2088342.215	482	603884.6821	2090532
69	603138.745	2091151.509	276	606899.726	2088338.831	483	603868.9406	2090544.345
70	603160.1988	2091133.835	277	606903.0635	2088333.532	484	603853.5227	2090557.085
71	603180.7495	2091116.827	278	606904.5946	2088330.09	485	603838.1113	2090569.832
72	603200.3203	2091100.759	279	606905.1032	2088326.863	486	603822.5538	2090582.401
73	603222.3909	2091082.763	280	606903.7861	2088321.138	487	603807.5358	2090595.628
74	603235.1044	2091072.254	281	606896.7104	2088310.287	488	603792.3846	2090608.692
75	603256.7974	2091054.389	282	606878.9364	2088282.895	489	603776.9604	2090621.424
76	603279.8777	2091035.036	283	606877.4295	2088279.385	490	603761.2189	2090633.769
77	603300.9989	2091017.778	284	606821.244	2088202.325	491	603746.093	2090646.864
78	603319.832	2091002.567	285	606831.3604	2088219.711	492	603730.5736	2090659.48
79	603338.0228	2090987.64	286	606842.1213	2088236.624	493	603715.1875	2090672.258
80	603357.7034	2090971.412	287	606852.6647	2088253.696	494	603699.7951	2090685.028
81	603376.0367	2090956.357	288	606861.5516	2088268.262	495	603684.0219	2090697.335
82	603395.4616	2090940.445	289	606863.3369	2088270.673	496	603668.4581	2090709.897
83	603414.2258	2090924.845	290	606875.2498	2088286.738	497	603653.2687	2090722.914

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
84	603432.8009	2090909.715	291	606887.2192	2088302.762	498	603637.3812	2090735.082
85	603447.5671	2090897.629	292	606893.1273	2088310.83	499	603622.0142	2090747.883
86	603462.3572	2090885.583	293	606895.3091	2088317.655	500	603605.949	2090759.835
87	603476.4622	2090873.959	294	606896.4607	2088323.599	501	603590.912	2090773.038
88	603495.4741	2090858.233	295	606892.5797	2088330.94	502	603575.1197	2090785.321
89	603510.3317	2090845.863	296	606888.9507	2088333.859	503	603559.4798	2090797.79
90	603531.2667	2090828.578	297	606875.667	2088344.694	504	603544.0683	2090810.537
91	603548.1424	2090814.634	298	606859.8605	2088356.95	505	603529.3422	2090824.119
92	603564.3309	2090801.245	299	606844.2906	2088369.504	506	603513.2707	2090836.063
93	603581.034	2090787.423	300	606829.6553	2088383.231	507	603497.58	2090848.47
94	603592.3771	2090778.052	301	606814.8953	2088396.801	508	603482.1939	2090861.248
95	603606.549	2090766.363	302	606800.6276	2088410.99	509	603467.2203	2090874.528
96	603622.1263	2090753.441	303	606785.7243	2088424.381	510	603451.9104	2090887.399
97	603640.6799	2090738.094	304	606769.8617	2088436.567	511	603436.0039	2090899.544
98	603657.0768	2090724.482	305	606754.5349	2088449.425	512	603420.5289	2090912.214
99	603675.6894	2090709.08	306	606733.2148	2088454.759	513	603405.1048	2090924.945
100	603692.7026	2090695.008	307	606722.1804	2088473.007	514	603389.5727	2090937.546
101	603709.9939	2090680.5	308	606706.8037	2088485.804	515	603374.1866	2090950.324
102	603725.4531	2090667.893	309	606692.3615	2088499.773	516	603358.7434	2090963.032
103	603742.4039	2090654.035	310	606676.3805	2088511.811	517	603343.4017	2090975.865
104	603757.6942	2090641.45	311	606660.8044	2088524.356	518	603327.7554	2090988.326
105	603769.4106	2090631.81	312	606645.191	2088536.855	519	603312.4011	2091001.143
106	603786.6127	2090617.63	313	606629.2474	2088548.94	520	603297.1419	2091014.075
107	603802.6355	2090604.414	314	606613.9018	2088561.775	521	603282.0224	2091027.178
108	603818.4388	2090591.538	315	606598.0143	2088573.93	522	603266.2809	2091039.523
109	603837.168	2090576.16	316	606582.6189	2088586.702	523	603250.6853	2091052.047
110	603853.1717	2090562.987	317	606566.8435	2088598.998	524	603235.1406	2091064.631
111	603868.221	2090550.662	318	606550.7067	2088610.84	525	603220.0845	2091077.811
112	603882.5169	2090539.068	319	606534.9874	2088623.206	526	603204.3303	2091090.141
113	603898.0037	2090526.4	320	606519.3303	2088635.65	527	603188.9188	2091102.889
114	603912.9571	2090514.126	321	606502.9942	2088647.241	528	603173.482	2091115.605
115	603930.8298	2090499.771	322	606486.9945	2088659.255	529	603157.9626	2091128.221
116	603959.6171	2090476.285	323	606472.8202	2088673.561	530	603142.5321	2091140.945
117	603971.5357	2090466.415	324	606457.375	2088686.271	531	603127.0952	2091153.661
118	603990.1707	2090451.243	325	606441.2569	2088698.137	532	603111.8107	2091166.563
119	604005.8917	2090438.592	326	606424.8647	2088709.658	533	603096.2469	2091179.124
120	604024.2108	2090423.66	327	606409.8992	2088722.97	534	603080.9116	2091191.964
121	604043.9039	2090407.81	328	606394.3543	2088735.555	535	603065.278	2091204.441
122	604063.7907	2090391.816	329	606378.6474	2088747.937	536	603049.7522	2091217.049
123	604084.7017	2090374.855	330	606363.0278	2088760.428	537	603034.3027	2091229.75
124	604101.7778	2090360.9	331	606347.3583	2088772.857	538	603018.8468	2091242.443
125	604118.6247	2090347.213	332	606331.8756	2088785.52	539	603003.3147	2091255.044
126	604137.1843	2090332.09	333	606316.717	2088798.59	540	602987.77	2091267.628
127	604156.3535	2090316.43	334	606300.5491	2088810.392	541	602967.4513	2091284.078
128	604173.9923	2090302.086	335	606284.5369	2088822.391	542	602956.8708	2091293.03
129	604192.579	2090287.053	336	606269.0606	2088835.062	543	602941.7445	2091305.876
130	604211.1486	2090271.655	337	606253.5717	2088847.717	544	602926.4414	2091319.004
131	604224.4677	2090261.176	338	606237.653	2088859.833	545	602911.1907	2091331.978
132	604230.3234	2090256.596	339	606222.1891	2088872.519	546	602895.5869	2091344.492
133	604246.6354	2090243.165	340	606206.7065	2088885.183	547	602880.2187	2091357.292
134	604251.9137	2090238.992	341	606191.2488	2088897.877	548	602864.5893	2091369.775
135	604271.5229	2090223.181	342	606175.76	2088910.532	549	602848.7116	2091381.958
136	604291.926	2090206.815	343	606159.916	2088922.742	550	602833.3562	2091394.773
137	604310.0716	2090192.134	344	606144.2154	2088935.131	551	602817.9243	2091407.495
138	604327.8706	2090177.652	345	606128.4774	2088947.474	552	602802.4159	2091420.125
139	604346.0767	2090163.017	346	606112.9449	2088960.074	553	602786.9395	2091432.793
140	604364.1481	2090148.411	347	606097.5246	2088972.816	554	602771.5076	2091445.515
141	604383.823	2090132.406	348	606082.1479	2088985.612	555	602756.0884	2091458.253
142	604402.5461	2090117.199	349	606066.0859	2088997.548	556	602740.5483	2091470.844
143	604421.2194	2090101.967	350	606050.4289	2089009.992	557	602725.0272	2091483.459
144	604440.3734	2090086.384	351	606035.3637	2089023.179	558	602709.5826	2091496.166
145	604472.8377	2090060.194	352	606019.6942	2089035.608	559	602694.3418	2091509.119
146	604487.6533	2090048.115	353	606003.464	2089047.332	560	602678.8908	2091521.818

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
147	604506.5837	2090032.556	354	605988.1184	2089060.168	561	602663.4143	2091534.487
148	604525.5955	2090016.967	355	605971.9069	2089071.916	562	602648.0588	2091547.302
149	604544.5089	2090001.616	356	605956.2436	2089084.352	563	602632.7862	2091560.217
150	604565.4191	2089984.756	357	605940.3685	2089096.522	564	602617.488	2091573.101
151	604584.5599	2089969.197	358	605925.2784	2089109.678	565	602601.9542	2091585.7
152	604603.3924	2089954.114	359	605909.3348	2089121.763	566	602586.4778	2091598.368
153	604617.3227	2089942.871	360	605892.6934	2089132.971	567	602576.3792	2091606.775
154	604635.0963	2089928.57	361	605878.1204	2089146.776	568	602570.8039	2091610.798
155	604653.5076	2089913.464	362	605862.4073	2089159.15	569	602554.6396	2091622.633
156	604668.0411	2089901.789	363	605847.0929	2089172.024	570	602538.1823	2091634.114
157	604687.7761	2089885.759	364	605831.5729	2089184.641	571	602521.8396	2091645.734
158	604706.1237	2089870.91	365	605815.9532	2089197.132	572	602513.5488	2091651.494
159	604715.4834	2089863.306	366	605799.6234	2089208.731	573	602505.8473	2091657.778
160	604735.5267	2089847.123	367	605783.6735	2089220.808	574	602490.8103	2091670.978
161	604755.8776	2089830.633	368	605768.9509	2089234.425	575	602475.4994	2091683.847
162	604775.0501	2089815.082	369	605753.2191	2089246.775	576	602465.4816	2091691.928
163	604789.9805	2089802.901	370	605737.6306	2089259.306	577	602459.9592	2091696.438
164	604808.242	2089788.229	371	605721.8926	2089271.648	578	602446.0667	2091707.78
165	604824.0135	2089775.488	372	605705.8991	2089283.67	579	602438.8729	2091710.427
166	604843.2569	2089759.902	373	605690.429	2089296.349	580	602434.7121	2091711.076
167	604861.2816	2089745.398	374	605675.2392	2089309.379	581	602432.3042	2091711.585
168	604875.067	2089734.256	375	605659.4762	2089321.691	582	602425.8417	2091711.912
169	605018.6537	2089618.424	376	605643.8196	2089333.948	583	602418.3117	2091710.069
170	605026.3871	2089612.093	377	605628.1776	2089345.785	584	602399.2152	2091704.126
171	605029.3847	2089609.339	378	605611.4552	2089355.483	585	602380.0978	2091698.25
172	605038.2173	2089602.556	379	605594.0843	2089363.624	586	602361.0251	2091692.23
173	605057.6913	2089586.326	380	605576.1731	2089370.475	587	602358.2434	2091691.342
174	605074.966	2089572.642	381	605557.4992	2089375.171	588	602341.5684	2091687.442
175	605092.8323	2089558.207	382	605538.2865	2089378.776	589	602322.0135	2091682.969
176	605113.046	2089542.33	383	605518.6194	2089381.446	590	602302.3068	2091678.983
177	605136.1851	2089525.463	384	605498.7572	2089383.8	591	602282.7876	2091674.395
178	605146.4449	2089518.787	385	605478.9455	2089386.551	592	602263.6821	2091668.481
179	605172.2759	2089502.728	386	605459.0953	2089388.995	593	602244.83	2091662.28
180	605193.199	2089490.219	387	605439.2413	2089391.408	594	602225.9954	2091655.539
181	605210.256	2089479.622	388	605419.3948	2089393.881	595	602206.8853	2091649.623
182	605232.4511	2089466.075	389	605399.2478	2089393.953	596	602187.8639	2091643.441
183	605255.2504	2089452.173	390	605379.4716	2089397.506	597	602168.9027	2091637.079
184	605297.3743	2089427.32	391	605359.2485	2089400.112	598	602150.0745	2091630.319
185	605322.3623	2089416.197	392	605339.1615	2089405.241	599	602130.9771	2091624.365
186	605357.8795	2089406.784	393	605319.4464	2089412.031	600	602112.0064	2091618.032
187	605383.3369	2089403.415	394	605300.4685	2089420.452	601	602093.8424	2091612.246
188	605397.5745	2089401.327	395	605282.9324	2089431.03	602	602073.6787	2091606.07
189	605409.7658	2089399.916	396	605265.546	2089441.225	603	602054.5554	2091600.212
190	605425.3147	2089397.944	397	605248.1337	2089451.084	604	602035.438	2091594.336
191	605439.5839	2089396.043	398	605231.09	2089461.55	605	602016.3415	2091588.393
192	605452.7732	2089394.419	399	605213.9998	2089471.939	606	601997.2389	2091582.469
193	605458.2252	2089393.621	400	605196.9096	2089482.327	607	601977.9847	2091577.031
194	605483.6897	2089390.653	401	605179.84	2089492.75	608	601958.8881	2091571.088
195	605485.7043	2089390.534	402	605162.7291	2089503.105	609	601939.7231	2091565.365
196	605511.092	2089387.31	403	605145.3913	2089513.472	610	601920.6623	2091559.307
197	605536.3727	2089383.942	404	605128.52	2089524.69	611	601901.5657	2091553.364
198	605558.4651	2089380.049	405	605111.8464	2089536.217	612	601882.4424	2091547.506
199	605577.2235	2089375.202	406	605095.7626	2089548.562	613	601863.5839	2091540.799
200	605594.2494	2089369.349	407	605080.4639	2089561.51	614	601844.5916	2091534.522
201	605607.5609	2089363.286	408	605064.8713	2089574.034	615	601825.4891	2091528.598
202	605623.9987	2089353.372	409	605048.9641	2089586.171	616	601806.4044	2091522.616
203	605632.9622	2089347.331	410	605033.3463	2089598.665	617	601786.9775	2091517.733
204	605648.8142	2089335.408	411	605017.7474	2089611.182	618	601767.5119	2091512.973
205	605669.4532	2089319.33	412	605003.0164	2089624.772			
206	605685.8467	2089306.418	413	604987.6753	2089637.608	619	601752.6279	2091509.01
207	605700.9902	2089294.347	414	604972.1141	2089650.171			

Área 36,135.70m² (3.61 Ha). Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla IV.23. Coordenadas polígono de desmonte km 0+000 al 5+650. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	607010.8265	2088460.138	192	604034.5468	2090430.862	383	603713.2938	2090685.121
2	606997.4153	2088445.175	193	604018.7671	2090443.161	384	603728.6571	2090672.437
3	606984.3344	2088429.969	194	604003.0318	2090455.513	385	603745.5055	2090658.576
4	606971.1085	2088414.869	195	603987.3663	2090467.951	386	603761.0762	2090645.943
5	606960.0644	2088401.926	196	603971.9102	2090480.644	387	603772.8664	2090636.111
6	606958.2855	2088399.473	197	603955.8956	2090492.657	388	603789.8794	2090621.999
7	606946.4775	2088383.331	198	603940.9409	2090505.96	389	603806.0403	2090608.765
8	606934.4117	2088367.378	199	603925.4849	2090518.653	390	603821.6763	2090595.659
9	606928.5214	2088359.334	200	603909.5338	2090530.744	391	603840.1363	2090580.502
10	606923.2226	2088354.364	201	603894.2173	2090543.606	392	603856.2431	2090567.32
11	606916.6499	2088353.441	202	603878.812	2090556.361	393	603871.6649	2090554.869
12	606916.6499	2088353.441	203	603863.3306	2090569.023	394	603885.7053	2090543.126
13	606909.4499	2088354.138	204	603847.608	2090581.392	395	603901.1629	2090530.553
14	606904.1368	2088356.638	205	603832.2725	2090594.231	396	603916.1741	2090518.338
15	606892.2443	2088365.509	206	603816.956	2090607.094	397	603933.9644	2090503.822
16	606877.1914	2088378.711	207	603801.4365	2090619.71	398	603962.2376	2090480.725
17	606861.7086	2088391.374	208	603785.9677	2090632.387	399	603974.8011	2090470.616
18	606845.335	2088402.919	209	603770.1562	2090644.647	400	603993.0191	2090455.653
19	606828.4568	2088413.829	210	603754.3765	2090656.946	401	604008.7952	2090442.808
20	606811.1237	2088424.169	211	603747.2575	2090663.446	402	604027.2409	2090428.057
21	606794.5445	2088435.455	212	603739.5868	2090670.451	403	604046.9729	2090412.195
22	606779.2362	2088448.337	213	603731.8253	2090676.206	404	604066.7123	2090396.101
23	606763.9465	2088461.243	214	603723.5024	2090682.378	405	604087.6445	2090379.103
24	606750.7812	2088476.816	215	603708.3637	2090695.458	406	604104.755	2090365.159
25	606732.2147	2088485.607	216	603692.5332	2090707.695	407	604121.4695	2090351.564
26	606716.4516	2088497.918	217	603677.5214	2090720.928	408	604140.5291	2090336.239
27	606701.0311	2088510.659	218	603661.7543	2090733.243	409	604159.7252	2090320.699
28	606685.2929	2088523.001	219	603646.7235	2090746.453	410	604177.2829	2090306.49
29	606669.2308	2088534.937	220	603631.1785	2090759.038	411	604195.6271	2090291.579
30	606653.5175	2088547.31	221	603615.805	2090771.831	412	604214.4186	2090276.318
31	606637.8603	2088559.754	222	603599.7841	2090783.837	413	604228.0065	2090265.277
32	606622.8884	2088573.059	223	603585.0896	2090797.457	414	604233.4562	2090260.867
33	606607.605	2088585.972	224	603569.6906	2090810.219	415	604249.8692	2090247.835
34	606591.8045	2088598.236	225	603554.1457	2090822.804	416	604255.0995	2090243.475
35	606575.9853	2088610.477	226	603538.7785	2090835.605	417	604274.7533	2090227.667
36	606560.6084	2088623.273	227	603523.2589	2090848.221	418	604294.5605	2090211.569
37	606545.2752	2088636.123	228	603507.6569	2090860.736	419	604313.2246	2090196.38
38	606529.4622	2088648.372	229	603492.1183	2090873.328	420	604331.0457	2090181.897
39	606513.4374	2088660.354	230	603476.2434	2090885.511	421	604349.2721	2090167.006
40	606499.0324	2088674.37	231	603460.9968	2090898.459	422	604367.1823	2090152.427
41	606482.7024	2088685.97	232	603446.023	2090911.739	423	604387.1339	2090136.362
42	606466.2291	2088697.389	233	603430.6368	2090924.517	424	604405.5636	2090121.514
43	606450.3974	2088709.614	234	603415.0791	2090937.087	425	604424.3768	2090106.314
44	606435.0268	2088722.418	235	603399.5913	2090949.741	426	604443.5581	2090090.674
45	606419.706	2088735.284	236	603383.9766	2090962.241	427	604475.7559	2090064.756
46	606404.2232	2088747.947	237	603368.7427	2090975.204	428	604490.6456	2090052.481
47	606388.8215	2088760.712	238	603353.1152	2090987.688	429	604509.761	2090037.152
48	606375.5814	2088770.883	239	603337.4688	2091000.149	430	604528.8626	2090021.73
49	606359.338	2088783.283	240	603322.2856	2091013.174	431	604548.0198	2090006.251
50	606341.1521	2088797.167	241	603306.4487	2091025.404	432	604568.6564	2089989.441
51	606325.2519	2088809.306	242	603291.1704	2091038.313	433	604588.0569	2089973.744
52	606309.495	2088821.625	243	603275.892	2091051.222	434	604606.8766	2089958.503
53	606293.8129	2088834.038	244	603260.2836	2091063.73	435	604620.582	2089947.312
54	606278.0747	2088846.38	245	603244.9037	2091076.515	436	604638.5118	2089932.74
55	606262.8224	2088859.332	246	603229.2255	2091088.938	437	604656.5429	2089918.126
56	606246.9098	2088871.456	247	603214.182	2091102.133	438	604671.5028	2089906.408
57	606232.1372	2088885.01	248	603198.6053	2091114.679	439	604691.0858	2089890.293
58	606215.882	2088896.703	249	603183.054	2091127.256	440	604709.7631	2089875.344
59	606200.1002	2088908.991	250	603167.4647	2091139.787	441	604718.8522	2089867.813

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
60	606184.362	2088921.333	251	603152.0213	2091152.495	442	604738.6351	2089851.757
61	606168.9228	2088934.051	252	603136.4637	2091165.064	443	604759.163	2089835.056
62	606153.0787	2088946.26	253	603120.7601	2091177.456	444	604778.3746	2089819.689
63	606137.5025	2088958.806	254	603105.4627	2091190.342	445	604793.2351	2089807.746
64	606122.0696	2088971.532	255	603089.8734	2091202.873	446	604811.5677	2089792.983
65	606106.7114	2088984.351	256	603074.6267	2091215.82	447	604827.525	2089779.831
66	606091.0729	2088996.818	257	603059.2658	2091228.629	448	604846.518	2089764.43
67	606075.2163	2089009.012	258	603043.7273	2091241.222	449	604864.2323	2089750.249
68	606059.5404	2089021.433	259	603028.0491	2091253.644	450	604868.4418	2089747.318
69	606043.7274	2089033.681	260	603012.593	2091266.337	451	604878.7939	2089738.736
70	606027.9332	2089045.953	261	602997.4543	2091279.416	452	604900.1744	2089720.771
71	606012.5937	2089058.796	262	602981.9474	2091292.047	453	604912.2396	2089710.951
72	605996.8119	2089071.083	263	602966.5294	2091304.787	454	604931.1484	2089695.703
73	605981.6531	2089084.153	264	602951.0226	2091317.418	455	604946.7745	2089683.27
74	605965.6906	2089096.214	265	602935.4967	2091330.026	456	604966.6915	2089667.133
75	605949.9649	2089108.572	266	602919.9912	2091342.627	457	604986.4573	2089651.083
76	605934.37	2089121.094	267	602904.6547	2091355.465	458	605002.398	2089638.167
77	605918.8436	2089133.702	268	602889.2545	2091368.225	459	605022.1253	2089622.497
78	605903.1241	2089146.068	269	602874.0517	2091381.225	460	605023.2197	2089621.523
79	605887.6911	2089158.793	270	602858.8362	2091394.209	461	605029.9458	2089616.003
80	605871.8595	2089171.018	271	602842.9838	2091406.422	462	605030.3809	2089615.679
81	605856.1026	2089183.337	272	602828.195	2091419.923	463	605033.3162	2089613.12
82	605840.5015	2089195.851	273	602812.8648	2091432.769	464	605041.7229	2089606.453
83	605825	2089208.491	274	602797.2481	2091445.267	465	605061.1981	2089590.718
84	605809.3989	2089221.005	275	602781.6759	2091457.82	466	605078.2049	2089576.826
85	605793.6358	2089233.316	276	602766.2821	2091470.588	467	605096.5361	2089562.221
86	605778.0346	2089245.831	277	602750.9774	2091483.464	468	605116.7075	2089546.732
87	605762.1594	2089258.001	278	602735.1441	2091495.701	469	605139.2194	2089530.521
88	605746.5208	2089270.468	279	602720.2279	2091509.047	470	605150.0125	2089523.292
89	605730.7951	2089282.826	280	602704.6621	2091521.608	471	605175.7303	2089507.351
90	605715.2625	2089295.427	281	602689.2173	2091534.314	472	605196.9172	2089494.397
91	605699.6987	2089307.988	282	602673.7916	2091547.044	473	605213.2731	2089484.531
92	605683.9419	2089320.307	283	602658.3341	2091559.735	474	605235.7228	2089471.216
93	605668.2722	2089332.735	284	602642.9594	2091572.527	475	605258.6797	2089457.038
94	605653.2113	2089346.139	285	602627.6993	2091585.457	476	605299.911	2089432.952
95	605636.4893	2089357.884	286	602612.1908	2091598.087	477	605324.7686	2089422.067
96	605619.0096	2089369.015	287	602596.5294	2091612.35	478	605359.3777	2089412.477
97	605600.4249	2089378.443	288	602581.4795	2091623.716	479	605384.2949	2089408.721
98	605580.795	2089385.447	289	602567.455	2091638.142	480	605410.7718	2089405.536
99	605560.5978	2089390.184	290	602552.6152	2091651.581	481	605425.9411	2089403.194
100	605540.3947	2089393.304	291	602538.4505	2091665.837	482	605440.7161	2089401.529
101	605520.4029	2089395.806	292	602523.6369	2091673.373	483	605452.6245	2089400
102	605500.5534	2089398.249	293	602508.4579	2091679.091	484	605460.1437	2089399.277
103	605480.718	2089400.811	294	602507.8221	2091691.567	485	605484.6335	2089396.188
104	605460.8317	2089402.966	295	602484.0991	2091714.458	486	605486.5172	2089396.003
105	605441.0435	2089405.906	296	602481.8692	2091716.729	487	605511.4893	2089392.944
106	605421.1746	2089408.2	297	602480.8816	2091721.104	488	605537.2107	2089389.676
107	605401.6148	2089412.965	298	602481.0878	2091723.718	489	605559.2463	2089386.023
108	605381.5645	2089413.376	299	602482.3925	2091725.72	490	605578.766	2089381.154
109	605362.1193	2089416.428	300	602486.164	2091730.427	491	605596.646	2089375.45
110	605343.1518	2089420.453	301	602524.361	2091742.283	492	605610.7777	2089368.812
111	605324.8756	2089426.405	302	602546.6087	2091748.128	493	605626.2689	2089359.492
112	605307.1169	2089433.914	303	602562.1132	2091755.653	494	605636.7883	2089351.938
113	605290.0686	2089443.473	304	602617.2753	2091780.615	495	605651.9399	2089340.244
114	605272.5691	2089452.853	305	602617.1327	2091781.092	496	605672.8411	2089324.116
115	605255.7749	2089463.728	306	602598.3756	2091775.075	497	605689.4461	2089310.693
116	605238.4517	2089473.732	307	602577.3219	2091768.8	498	605704.9155	2089298.404
117	605221.2579	2089483.949	308	602548.028	2091759.662	499	605723.0582	2089283.998
118	605204.24	2089494.457	309	602520.3514	2091751.166	500	605741.4872	2089269.451
119	605187.191	2089504.914	310	602493.1758	2091742.735	501	605760.9069	2089254.035
120	605170.0851	2089515.277	311	602470.1974	2091735.623	502	605778.9611	2089239.592
121	605153.0534	2089525.406	312	602469.5216	2091735.073	503	605794.1429	2089227.35
122	605136.8053	2089536.652	313	602468.6965	2091734.51	504	605812.8943	2089212.432

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
123	605120.7838	2089548.204	314	602466.3377	2091730.947	505	605823.6395	2089203.828
124	605089.7878	2089573.03	315	602465.2809	2091726.68	506	605832.2005	2089197.142
125	605074.3019	2089585.687	316	602465.2972	2091724.772	507	605852.5506	2089180.678
126	605058.8664	2089598.406	317	602466.4161	2091717.376	508	605869.2223	2089167.633
127	605043.1792	2089610.815	318	602469.5289	2091711.448	509	605885.7825	2089154.667
128	605027.599	2089623.355	319	602495.5946	2091688.669	510	605901.5496	2089142.241
129	605011.6917	2089635.491	320	602519.1585	2091669.224	511	605916.9478	2089129.905
130	604996.1492	2089648.078	321	602540.2449	2091651.972	512	605935.0088	2089115.556
131	604980.6633	2089660.735	322	602562.5846	2091633.497	513	605951.1106	2089102.539
132	604965.2591	2089673.493	323	602582.089	2091617.365	514	605977.1143	2089081.996
133	604949.6034	2089685.94	324	602604.4334	2091599.141	515	605991.7952	2089070.252
134	604934.0735	2089698.542	325	602626.2361	2091581.048	516	606014.13	2089052.538
135	604918.8392	2089711.51	326	602649.1448	2091562.374	517	606032.5246	2089038.038
136	604902.9633	2089723.685	327	602669.7154	2091545.27	518	606049.9859	2089024.14
137	604887.3328	2089736.163	328	602692.1347	2091526.793	519	606068.233	2089009.472
138	604871.677	2089748.61	329	602713.8052	2091508.91	520	606088.1123	2088993.5
139	604856.1723	2089761.244	330	602736.1616	2091490.32	521	606106.4997	2088979.021
140	604840.743	2089773.97	331	602756.1383	2091474.008	522	606126.2906	2088963.124
141	604825.3326	2089786.721	332	602778.0807	2091456.03	523	606145.3627	2088947.654
142	604812.488	2089797.046	333	602798.2992	2091439.379	524	606163.7667	2088933.185
143	604794.1658	2089811.793	334	602818.3128	2091422.901	525	606182.7684	2088917.849
144	604778.5856	2089824.334	335	602839.2063	2091405.606	526	606201.9745	2088902.742
145	604763.1437	2089837.045	336	602840.7799	2091404.74	527	606220.1402	2088888.148
146	604747.576	2089849.601	337	602858.3833	2091389.844	528	606250.8428	2088864.188
147	604731.9643	2089862.102	338	602879.3453	2091372.564	529	606270.8128	2088847.863
148	604716.2143	2089874.433	339	602900.9932	2091354.604	530	606288.6332	2088833.681
149	604701.1938	2089887.665	340	602921.7647	2091337.382	531	606307.8151	2088818.421
150	604685.9092	2089900.57	341	602929.9882	2091330.87	532	606323.6215	2088806.045
151	604670.5176	2089913.344	342	602951.8671	2091312.966	533	606342.7726	2088790.61
152	604654.5852	2089925.449	343	602973.9397	2091294.595	534	606363.5185	2088774.218
153	604638.8162	2089937.756	344	602996.1929	2091276.425	535	606379.9591	2088760.909
154	604623.2926	2089950.366	345	603018.4364	2091258.019	536	606396.5509	2088747.643
155	604607.6998	2089962.891	346	603040.0238	2091240.181	537	606413.1846	2088734.534
156	604592.912	2089976.411	347	603059.6917	2091223.987	538	606434.0019	2088717.587
157	604577.1745	2089988.757	348	603077.444	2091209.448	539	606451.8486	2088703.278
158	604561.4622	2090001.134	349	603098.3674	2091192.151	540	606469.1823	2088689.714
159	604545.643	2090013.379	350	603119.5819	2091174.574	541	606485.6396	2088676.386
160	604529.9998	2090025.841	351	603142.2691	2091156.031	542	606502.028	2088663.368
161	604514.7592	2090038.801	352	603163.4367	2091138.423	543	606505.5121	2088660.539
162	604499.0784	2090051.217	353	603184.1003	2091121.264	544	606511.2997	2088656.296
163	604483.3031	2090063.516	354	603203.7371	2091105.097	545	606527.7236	2088642.8
164	604468.2198	2090076.671	355	603225.8539	2091086.805	546	606545.4319	2088628.729
165	604452.8911	2090089.522	356	603238.5124	2091076.565	547	606566.0913	2088612.246
166	604437.292	2090102.039	357	603260.3747	2091058.602	548	606581.9499	2088600.065
167	604421.8124	2090114.704	358	603283.4989	2091039.415	549	606598.8348	2088586.681
168	604406.0938	2090127.073	359	603304.3291	2091022.189	550	606619.5951	2088569.963
169	604390.4884	2090139.582	360	603323.2548	2091006.596	551	606653.9659	2088542.626
170	604374.9207	2090152.138	361	603341.3212	2090991.916	552	606668.8515	2088530.674
171	604359.2776	2090164.6	362	603361.0571	2090975.469	553	606686.1139	2088517.105
172	604343.6408	2090177.071	363	603379.1699	2090960.715	554	606703.0028	2088503.311
173	604328.1045	2090189.665	364	603398.4451	2090944.587	555	606723.7074	2088486.984
174	604312.5243	2090202.206	365	603417.4635	2090929.163	556	606763.162	2088455.586
175	604296.7931	2090214.559	366	603435.8609	2090913.88	557	606781.3656	2088440.913
176	604281.0053	2090226.843	367	603450.669	2090901.787	558	606798.1418	2088427.495
177	604265.2553	2090239.174	368	603465.6524	2090889.37	559	606815.192	2088413.993
178	604249.7379	2090251.792	369	603479.4776	2090877.873	560	606831.8281	2088400.917
179	604234.0256	2090264.169	370	603498.4809	2090862.358	561	606849.805	2088386.483
180	604219.0491	2090277.455	371	603513.5579	2090849.884	562	606866.8125	2088373.045
181	604203.5255	2090290.065	372	603534.3635	2090832.608	563	606884.7972	2088358.436
182	604188.134	2090302.839	373	603551.4772	2090818.661	564	606896.2385	2088349.55
183	604172.5663	2090315.395	374	603567.3556	2090805.565	565	606896.5578	2088349.314
184	604156.6904	2090327.57	375	603584.4148	2090791.606	566	606901.9546	2088345.321
185	604141.1794	2090340.195	376	603595.3146	2090782.419	567	606905.9341	2088343.678

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
186	604125.4671	2090352.572	377	603610.2385	2090770.27	568	606912.4865	2088343.135
187	604110.5071	2090365.79	378	603625.2758	2090757.687	569	606915.9984	2088343.65
188	604094.9368	2090378.344	379	603643.9904	2090742.337	570	606918.3037	2088344.467
189	604080.2677	2090391.995	380	603660.2631	2090728.742	571	606922.4186	2088346.597
190	604065.7636	2090405.847	381	603679.0022	2090713.305	572	606926.4282	2088350.85
191	604050.225	2090418.439	382	603696.0055	2090699.302	573	606937.6515	2088365.624

Área 27,140.17m² (2.71 Ha). Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla IV.24. Coordenadas polígono de desmonte km 5+650 al 6+380. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601749.4831	2091517.399	29	602386.9749	2091715.603	57	602259.1468	2091682.826
2	601749.8345	2091516.462	30	602413.0118	2091723.871	58	602239.6395	2091677.734
3	601759.5283	2091519.445	31	602440.9406	2091732.48	59	602220.6564	2091671.439
4	601781.6919	2091526.351	32	602467.5809	2091740.692	60	602202.0256	2091664.166
5	601804.4801	2091533.408	33	602491.0886	2091748.381	61	602182.8575	2091658.457
6	601830.2968	2091541.504	34	602518.207	2091756.419	62	602164.1472	2091651.131
7	601852.7238	2091548.385	35	602545.8746	2091765.086	63	602145.1956	2091645.024
8	601873.2533	2091554.778	36	602575.3663	2091774.172	64	602126.1094	2091639.047
9	601898.2264	2091562.517	37	602596.0339	2091780.711	65	602107.378	2091632.036
10	601921.3883	2091569.588	38	602615.4551	2091786.705	66	602088.2311	2091626.257
11	601944.9255	2091577.119	39	602615.3538	2091787.044	67	602069.0058	2091620.745
12	601967.4344	2091584.216	40	602595.3466	2091784.143	68	602049.8857	2091614.878
13	601988.6148	2091590.964	41	602575.2993	2091781.376	69	602031.0287	2091608.214
14	602005.7498	2091596.25	42	602555.5126	2091777.738	70	602012.08	2091601.815
15	602029.2648	2091603.521	43	602535.7746	2091773.937	71	601992.7665	2091596.62
16	602054.2063	2091611.307	44	602477.6257	2091758.968	72	601973.5029	2091591.243
17	602078.7349	2091619.099	45	602460.4016	2091753.81	73	601954.4301	2091585.223
18	602102.5499	2091626.536	46	602448.2376	2091748.692	74	601935.7856	2091577.986
19	602127.1576	2091634.392	47	602440.0368	2091745.051	75	601916.7691	2091571.791
20	602152.0505	2091642.124	48	602430.4263	2091742.565	76	601897.3887	2091566.851
21	602175.6633	2091649.496	49	602410.1089	2091736.178	77	601878.6025	2091559.989
22	602198.5999	2091656.748	50	602391.2029	2091729.623	78	601859.542	2091553.932
23	602221.923	2091664.078	51	602372.2195	2091723.317	79	601840.4102	2091548.103
24	602242.1271	2091670.454	52	602353.0457	2091717.622	80	601821.3595	2091542.014
25	602267.1313	2091678.16	53	602334.1546	2091711.02	81	601802.1911	2091536.306
26	602295.8382	2091687.02	54	602315.2218	2091704.551	82	601783.3846	2091529.501
27	602323.0578	2091695.597	55	602297.1373	2091695.362	83	601764.5342	2091522.818
28	602350.4476	2091704.13	56	602278.41	2091688.235	84	601749.4831	2091517.399

Área 6,195.89 m² (0.62 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla IV.25. Coordenadas polígono de desmonte km 6+780 al 7+160. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601362.4102	2091388.916	14	601156.9967	2091320.948	27	601043.7696	2091288.527
2	601362.6797	2091388.055	15	601138.0985	2091314.669	28	601066.9157	2091295.867
3	601347.0901	2091383.177	16	601119.1613	2091308.231	29	601114.638	2091310.871
4	601337.5597	2091380.148	17	601100.3107	2091301.527	30	601139.0322	2091318.487
5	601328.0293	2091377.12	18	601081.1878	2091295.659	31	601163.0196	2091326.044
6	601309.2185	2091370.26	19	601071.6635	2091292.611	32	601186.798	2091333.597
7	601290.2826	2091363.801	20	601061.9782	2091290.058	33	601209.1667	2091340.675
8	601271.4837	2091356.903	21	601042.5798	2091285.036	34	601233.0645	2091348.182
9	601252.4765	2091350.674	22	601023.2673	2091279.549	35	601257.2273	2091355.632
10	601233.3115	2091344.95	23	601003.8731	2091274.56	36	601278.4055	2091362.311
11	601214.1464	2091339.226	24	601003.7232	2091274.516	37	601301.429	2091369.663
12	601195.2106	2091332.768	25	601003.2625	2091275.697	38	601324.8861	2091376.981
13	601176.0664	2091326.977	26	601020.8444	2091281.206	39	601349.816	2091384.887

Área 1,083.33 m² (0.11 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla IV.26. Coordenadas polígono de desmonte km 6+780 al 7+160. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	601000.7698	2091282.085	16	601347.5948	2091390.517	31	601190.9476	2091346.239
2	601001.0141	2091281.459	17	601360.6153	2091394.653	32	601171.8601	2091340.267
3	601018.5818	2091286.942	18	601360.4161	2091395.29	33	601152.7696	2091334.305
4	601041.4356	2091294.131	19	601354.2529	2091393.599	34	601143.3188	2091330.887
5	601064.5774	2091301.381	20	601344.6034	2091390.952	35	601133.8679	2091327.469
6	601086.8575	2091308.379	21	601325.2807	2091385.734	36	601114.8534	2091321.268
7	601136.8585	2091323.994	22	601315.734	2091382.757	37	601095.8204	2091315.124
8	601160.7775	2091331.605	23	601306.1873	2091379.781	38	601076.8399	2091308.819
9	601184.7398	2091339.146	24	601296.4173	2091377.52	39	601067.2599	2091305.942
10	601206.8612	2091346.083	25	601286.6473	2091375.26	40	601057.9183	2091302.333
11	601230.9417	2091353.605	26	601276.3078	2091372.079	41	601039.0926	2091295.552
12	601255.1687	2091361.289	27	601248.4156	2091363.497	42	601020.2908	2091288.894
13	601275.8714	2091367.76	28	601229.3608	2091357.42	43	601001.3938	2091282.311
14	601299.0088	2091375.083	29	601219.7025	2091354.801			
15	601323.0147	2091382.656	30	601210.0441	2091352.183			

Área 1,283.67 m² (0.13 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla IV.27. Coordenadas polígono de desmonte km 7+580 al 9+130. Lado izquierdo.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	600607.5483	2091151.214	53	599762.2103	2091166.229	105	599555.8988	2091291.173
2	600608.7817	2091148.164	54	599744.8179	2091176.105	106	599575.9566	2091279.512
3	600603.8337	2091146.583	55	599727.732	2091186.509	107	599595.0931	2091268.288
4	600584.6776	2091140.831	56	599710.2693	2091196.265	108	599615.5303	2091256.329
5	600565.6257	2091134.744	57	599692.8167	2091206.038	109	599636.6951	2091244.093
6	600546.3357	2091129.422	58	599675.4494	2091215.957	110	599660.4354	2091230.196
7	600527.2421	2091123.469	59	599658.3284	2091226.301	111	599703.7362	2091205.07
8	600508.1753	2091117.43	60	599641.2375	2091236.696	112	599724.6174	2091192.875
9	600489.055	2091111.563	61	599623.815	2091246.521	113	599745.7843	2091180.702
10	600469.9793	2091105.553	62	599606.0609	2091255.775	114	599767.4001	2091168.224
11	600450.841	2091099.744	63	599589.0403	2091266.291	115	599789.6187	2091155.248
12	600431.9022	2091093.294	64	599572.0198	2091276.807	116	599808.3394	2091144.142
13	600412.7551	2091087.514	65	599554.6375	2091286.701	117	599830.3559	2091131.524
14	600393.7478	2091081.284	66	599537.2954	2091296.664	118	599851.9869	2091119.01
15	600374.7108	2091075.15	67	599520.0789	2091306.843	119	599872.1145	2091107.099
16	600355.4654	2091069.684	68	599502.6513	2091316.659	120	599891.5768	2091095.921
17	600336.3629	2091063.76	69	599485.0379	2091326.155	121	599911.2878	2091084.428
18	600317.311	2091057.673	70	599467.6656	2091336.066	122	599932.7246	2091071.713
19	600298.271	2091051.549	71	599450.6551	2091346.6	123	599952.372	2091060.267
20	600279.1626	2091045.644	72	599433.5492	2091356.969	124	599974.5194	2091047.699
21	600260.1017	2091039.586	73	599416.3126	2091367.114	125	599996.008	2091035.743
22	600240.9605	2091033.786	74	599399.2217	2091377.509	126	600014.0199	2091026.913
23	600221.9027	2091027.719	75	599382.0052	2091387.688	127	600032.5408	2091019.243
24	600202.7734	2091021.88	76	599364.5475	2091397.452	128	600049.3625	2091013.871
25	600183.03	2091015.694	77	599347.3662	2091407.692	129	600079.977	2091007.418
26	600164.6755	2091009.688	78	599329.9939	2091417.603	130	600084.5719	2091006.825
27	600144.9221	2091003.682	79	599312.6619	2091427.583	131	600093.228	2091005.95
28	600129.9048	2091000.783	80	599295.2494	2091437.425	132	600097.7006	2091005.761
29	600124.4312	2090999.959	81	599277.7314	2091447.086	133	600114.5189	2091005.396
30	600103.6298	2090998.425	82	599260.3491	2091456.98	134	600134.156	2091006.541
31	600082.7652	2090999.215	83	599243.6753	2091468.092	135	600151.6822	2091009.344
32	600061.8512	2091001.057	84	599226.5291	2091478.393	136	600169.1986	2091013.316
33	600041.5686	2091006.549	85	599209.2373	2091488.442	137	600186.8794	2091018.659
34	600023.479	2091014.819	86	599191.9454	2091498.492	138	600212.1857	2091026.366
35	600022.5156	2091015.323	87	599191.589	2091498.698	139	600235.9474	2091033.748
36	600003.9551	2091024.787	88	599193.4174	2091501.872	140	600257.8327	2091040.749
37	599986.3363	2091034.436	89	599203.1024	2091496.33	141	600280.9802	2091048.194

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
38	599975.2166	2091041.095	90	599225.6044	2091483.059	142	600305.0061	2091055.625
39	599969.1198	2091044.615	91	599247.6734	2091470.323	143	600329.1772	2091063.158
40	599952.2198	2091055.339	92	599268.7259	2091458.154	144	600354.0145	2091071.091
41	599934.8526	2091065.259	93	599290.9057	2091445.287	145	600378.181	2091078.485
42	599917.5256	2091075.248	94	599313.8373	2091431.874	146	600403.2202	2091086.614
43	599900.3141	2091085.436	95	599335.4694	2091419.463	147	600427.5028	2091094.349
44	599883.173	2091095.744	96	599357.2112	2091406.629	148	600451.5284	2091101.857
45	599865.5193	2091105.171	97	599378.2948	2091394.516	149	600473.9498	2091108.95
46	599848.6847	2091116.008	98	599399.3445	2091382.311	150	600499.9678	2091117.14
47	599831.0562	2091125.478	99	599422.5638	2091368.698	151	600523.3192	2091124.48
48	599814.0105	2091135.951	100	599443.6489	2091356.364	152	600547.3796	2091132.128
49	599803.0852	2091142.366	101	599466.59	2091342.719	153	600564.5562	2091137.849
50	599796.7639	2091146.078	102	599487.8807	2091330.576	154	600586.9429	2091144.712
51	599779.4971	2091156.171	103	599510.966	2091317.117			
52	599768.5791	2091162.515	104	599532.7418	2091304.466			

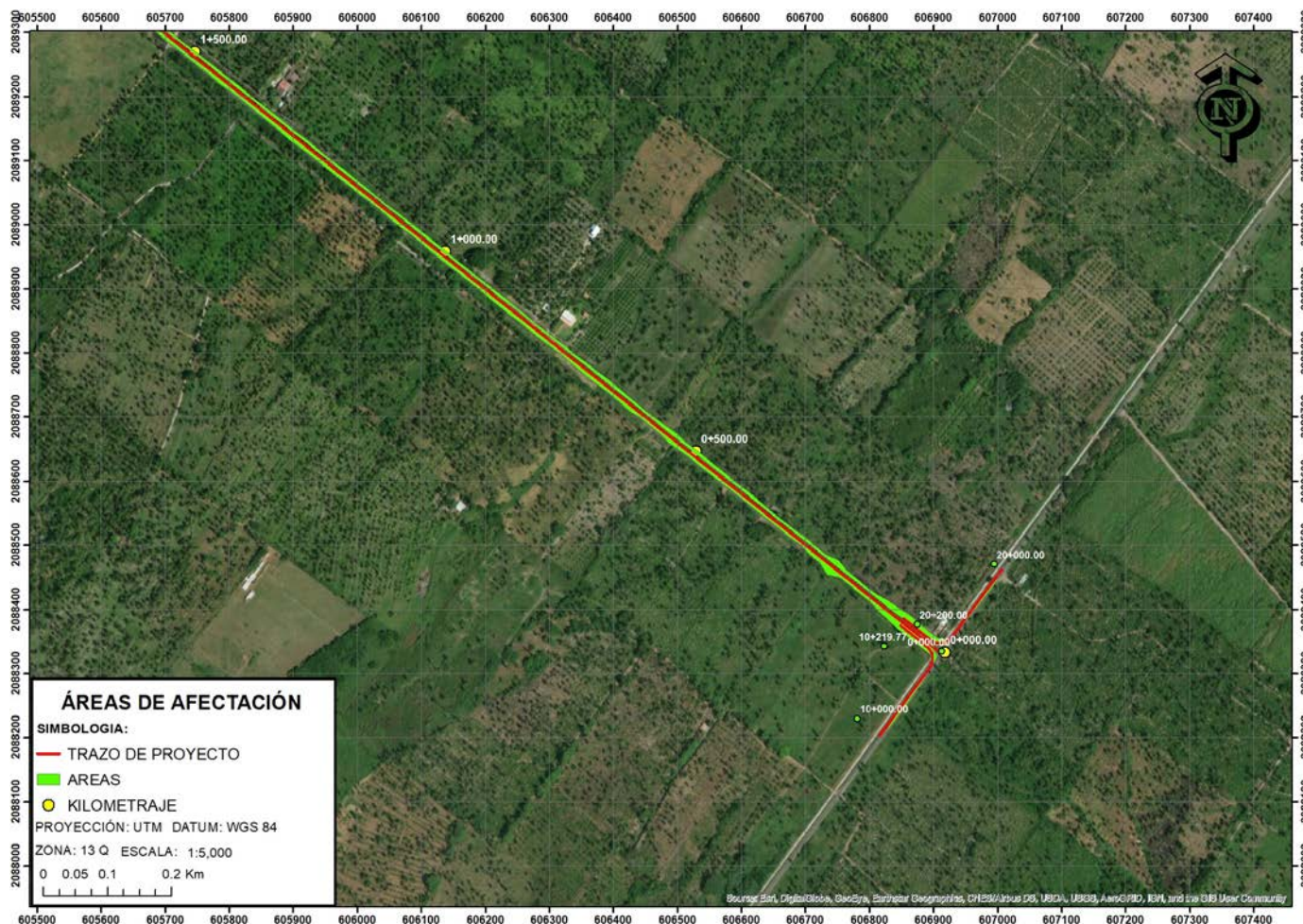
Área 6,355.68 m² (0.64 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

Tabla IV.28. Coordenadas polígono de desmonte km 7+580 al 9+500.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	600603.5231	2091161.169	61	599562	2091299.34	121	599316.3728	2091437.085
2	600599.5999	2091159.961	62	599544.7784	2091309.51	122	599337.9463	2091424.631
3	600580.5332	2091153.922	63	599527.4964	2091319.577	123	599359.7275	2091412.052
4	600561.4903	2091147.807	64	599510.1542	2091329.54	124	599380.8542	2091399.65
5	600541.9742	2091143.21	65	599493.0732	2091339.952	125	599402.0779	2091387.449
6	600523.0146	2091136.827	66	599475.7058	2091349.872	126	599425.1365	2091373.999
7	600503.9955	2091130.635	67	599458.1475	2091359.463	127	599446.3442	2091361.738
8	600484.9258	2091124.606	68	599440.8354	2091369.477	128	599469.3398	2091348.296
9	600465.874	2091118.519	69	599423.6238	2091379.665	129	599490.6618	2091335.899
10	600446.9532	2091112.012	70	599406.4825	2091389.973	130	599513.5323	2091322.572
11	600427.8626	2091106.05	71	599388.9946	2091399.685	131	599535.7112	2091309.64
12	600408.2989	2091101.605	72	599372.0242	2091410.288	132	599558.6346	2091296.224
13	600389.6816	2091094.125	73	599354.913	2091420.648	133	599578.5626	2091284.854
14	600370.0732	2091089.823	74	599337.1833	2091430.776	134	599597.8286	2091273.616
15	600351.0571	2091083.622	75	599319.9572	2091440.107	135	599618.3441	2091261.645
16	600332.0886	2091077.268	76	599302.8511	2091450.476	136	599639.0901	2091249.447
17	600313.1856	2091070.704	77	599286.2827	2091461.77	137	599663.3754	2091235.163
18	600294.0861	2091064.77	78	599268.5535	2091471.067	138	599705.9249	2091210.603
19	600274.7962	2091059.447	79	599250.8545	2091480.416	139	599726.9586	2091198.517
20	600255.2532	2091054.936	80	599233.452	2091490.275	140	599747.9882	2091186.226
21	600236.1955	2091048.868	81	599216.1148	2091500.247	141	599769.794	2091173.607
22	600217.4264	2091041.875	82	599198.9283	2091510.477	142	599791.9423	2091160.633
23	600198.0234	2091036.914	83	599182.6347	2091520.177	143	599810.5194	2091149.763
24	600178.6114	2091031.983	84	599164.3945	2091530.662	144	599832.6323	2091137.077
25	600159.6429	2091025.629	85	599147.811	2091541.931	145	599854.4196	2091124.516
26	600141.3059	2091019.854	86	599129.4739	2091550.182	146	599874.5197	2091112.693
27	600127.6086	2091016.755	87	599111.9759	2091559.876	147	599894.1817	2091101.345
28	600122.6159	2091015.69	88	599094.7643	2091570.064	148	599914.0154	2091089.714
29	600103.4793	2091014.036	89	599077.422	2091580.027	149	599935.284	2091077.396
30	600084.2952	2091015.149	90	599060.1652	2091590.136	150	599954.8395	2091066.063
31	600065.3003	2091017.974	91	599043.1284	2091600.117	151	599976.9369	2091053.542
32	600046.7489	2091022.922	92	599025.9128	2091610.805	152	599998.1197	2091041.561
33	600029.5305	2091028.885	93	599008.259	2091620.232	153	600015.7615	2091032.976
34	600011.4519	2091037.968	94	598991.0022	2091630.342	154	600033.9209	2091025.293
35	599994.2649	2091048.049	95	598973.675	2091640.33	155	600050.3355	2091020.007
36	599983.0948	2091054.622	96	598956.2273	2091650.112	156	600080.4082	2091013.415
37	599976.9327	2091058.029	97	598938.9805	2091660.239	157	600085.7448	2091013.03
38	599959.6758	2091068.139	98	598921.6232	2091670.176	158	600093.3879	2091012.395
39	599942.3738	2091078.171	99	598904.3362	2091680.233	159	600113.9222	2091011.48
40	599925.0818	2091088.22	100	598887.0548	2091690.288	160	600133.1303	2091012.137
41	599907.7094	2091098.131	101	598885.4655	2091687.556	161	600150.2847	2091014.992

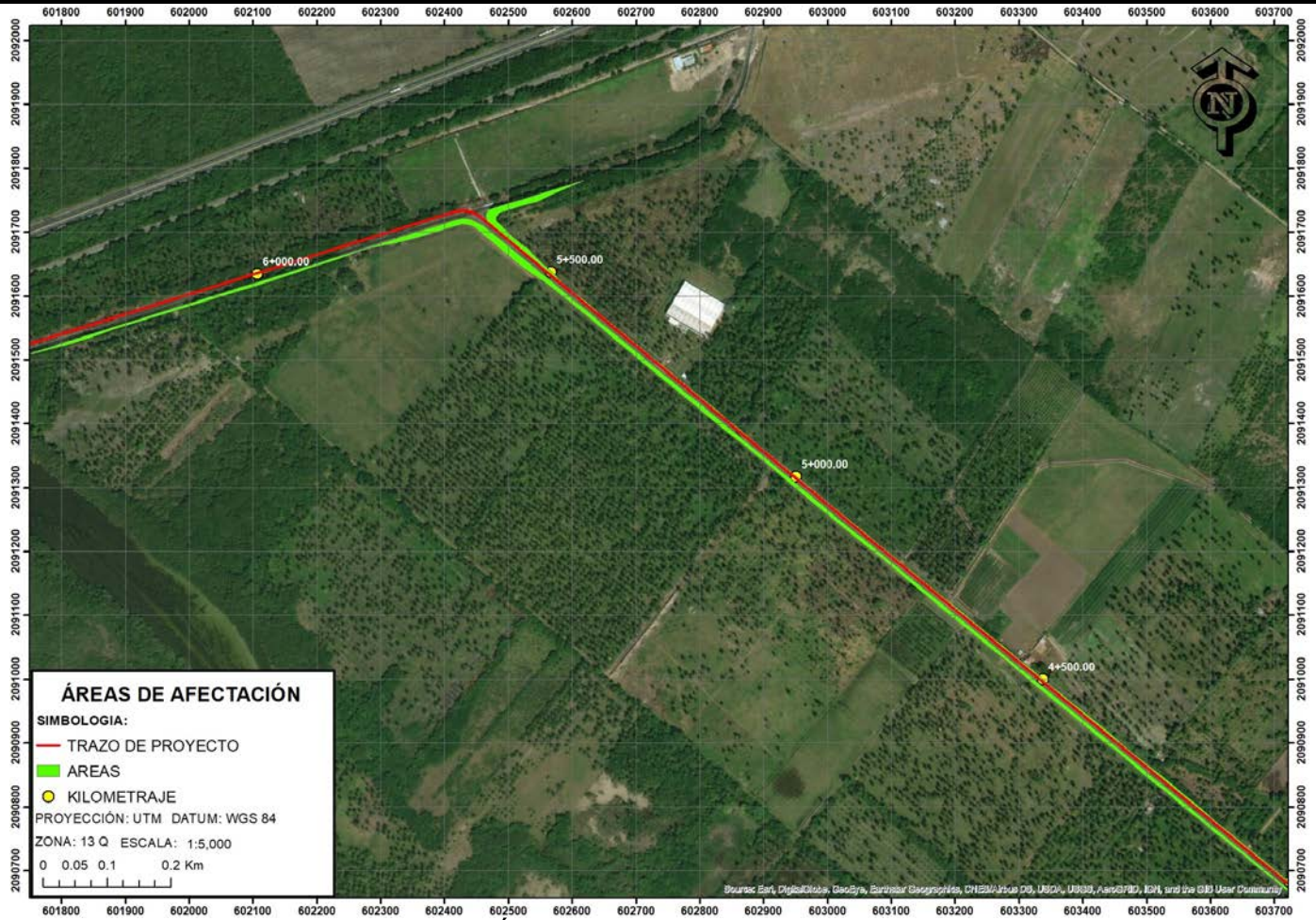
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
42	599890.4475	2091108.232	102	598891.2628	2091684.106	162	600167.4304	2091018.999
43	599873.1405	2091118.256	103	598912.3956	2091671.856	163	600184.8529	2091024.115
44	599855.8434	2091128.296	104	598935.2282	2091658.544	164	600210.113	2091032.156
45	599838.6218	2091138.466	105	598958.0469	2091645.616	165	600233.7903	2091039.261
46	599821.2795	2091148.429	106	598978.5661	2091633.434	166	600255.6647	2091046.224
47	599804.0177	2091158.53	107	599000.5638	2091620.535	167	600278.4241	2091053.395
48	599786.781	2091168.674	108	599023.2755	2091607.274	168	600302.4516	2091060.99
49	599769.5392	2091178.81	109	599044.6771	2091594.858	169	600326.757	2091068.726
50	599752.2422	2091188.851	110	599076.4951	2091576.376	170	600351.2948	2091076.734
51	599734.9904	2091198.969	111	599097.7956	2091564.02	171	600375.6797	2091084.356
52	599717.6431	2091208.923	112	599120.3037	2091550.89	172	600401.0209	2091092.227
53	599700.4164	2091219.085	113	599142.5338	2091538.2	173	600424.7247	2091099.765
54	599683.034	2091228.978	114	599163.9344	2091525.84	174	600471.2073	2091114.36
55	599665.6515	2091238.872	115	599185.0099	2091513.535	175	600497.737	2091122.637
56	599648.1686	2091248.593	116	599205.6729	2091501.621	176	600521.244	2091130.145
57	599630.952	2091258.772	117	599228.2939	2091488.486	177	600545.5141	2091137.894
58	599613.8258	2091269.106	118	599250.2442	2091475.637	178	600561.9965	2091143.123
59	599596.7247	2091279.484	119	599270.9907	2091463.516	179	600584.5326	2091150.353
60	599579.4377	2091289.542	120	599293.1803	2091450.495	180	600605.302	2091156.77

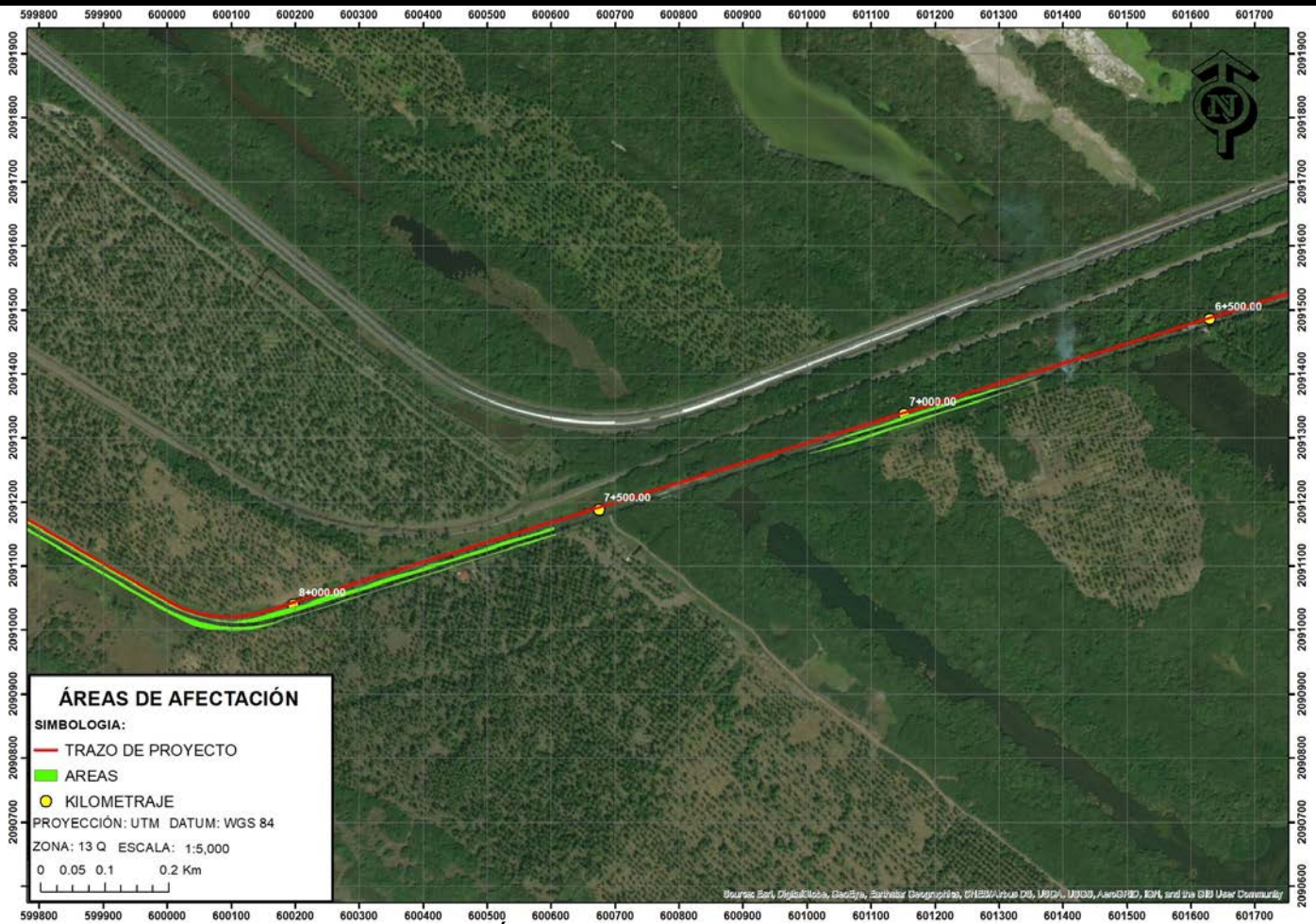
Área 8,933.05 m² (0.89 Ha). Tipo de vegetación, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente

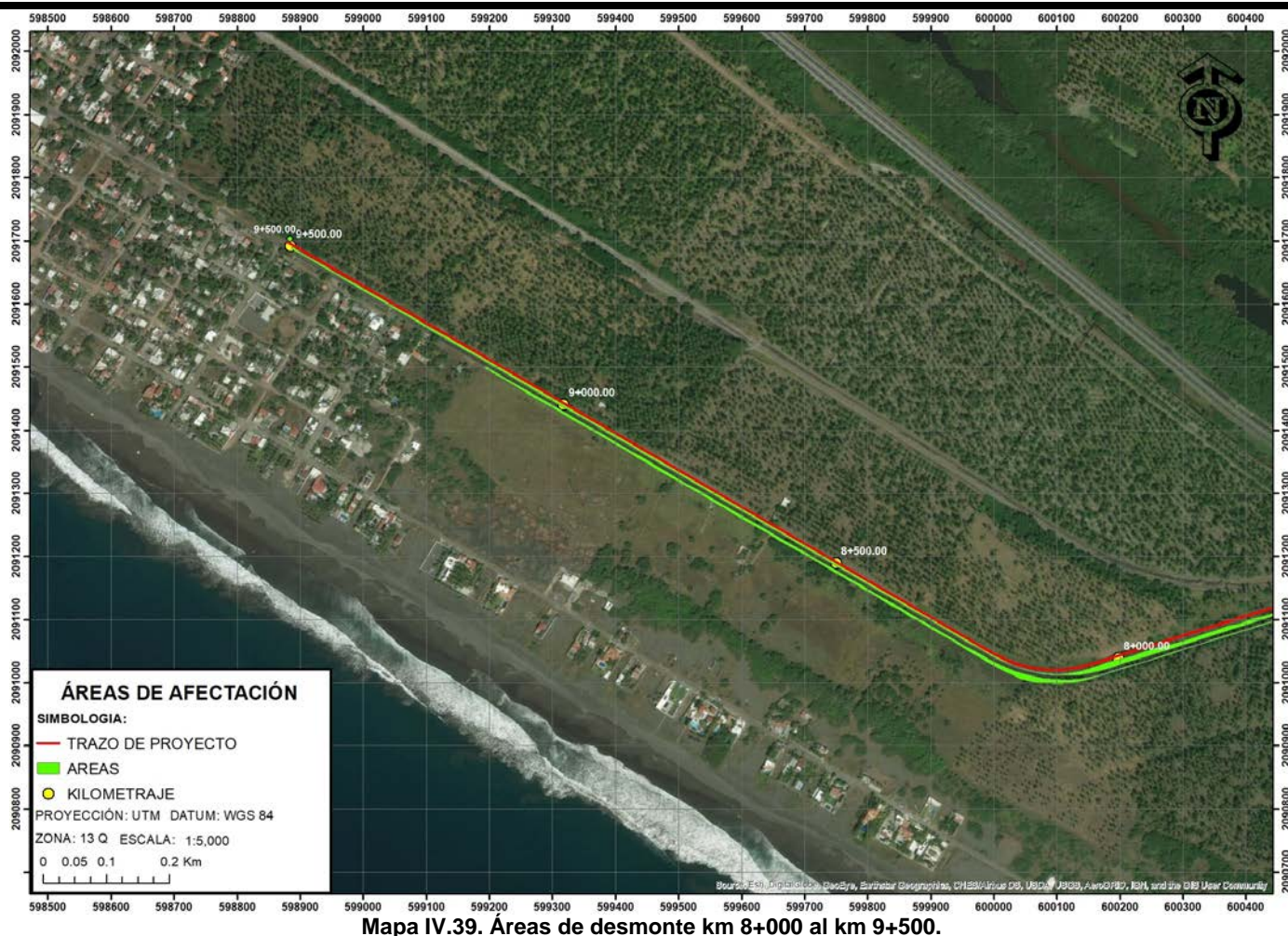




Mapa IV.36. Áreas de desmonte km 1+500 al km 3+500.







Cabe señalar que para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas del cuerpo nuevo hasta la línea de ceros, su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. Para el presente proyecto no existirán cortes ni terraplenes significativos, teniendo cortes únicamente para apertura de caja y mejoramiento de capas de terraplén y pavimento.

Así mismo, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el proyecto al camino existente, al igual que el presente proyecto incluye carriles de incorporación en los kilometrajes 0+000 y km 5+600, las áreas de dichas gasas o carriles de incorporación ya han sido contempladas y cuantificadas en las áreas indicadas en el presente estudio.

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:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

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:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Numero de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

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:

$$D = \sum pi^2$$

Dónde:

P_i = 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 corresponden al ecosistema de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido, los cuales se muestran a continuación.

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 SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.29, se muestra el Índice de Valor de Importancia (IVI) obtenida en el ecosistema por afectar por el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla IV.29. Índice de Valor de Importancia para las especies en que serán afectadas en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

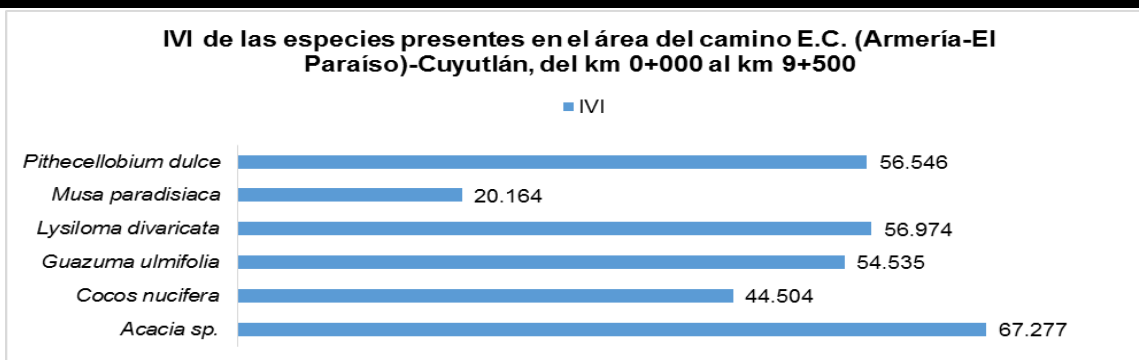
Nombre Científico	Nombre Común Local	Individuos Totales	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI	%
<i>Acacia sp.</i>	Subín	111	29.919	27.419	9.939	67.277	22.43
<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera	34	9.164	11.290	24.049	44.504	14.83
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	53	14.286	22.581	17.669	54.535	18.18
<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	80	21.563	17.742	17.669	56.974	18.99
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	14	3.774	6.452	9.939	20.164	6.72
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	79	21.294	14.516	20.736	56.546	18.85
Total		371	100.000	100.000	100.000	300.000	100.00

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

Para las especies encontradas, presenta una riqueza de 6 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa, en valores de densidad, frecuencia y dominancia es el guácima (*Acacia sp.*) con **IVI=67.277** que traducido en porcentaje representa el **22.43%**, seguido por la especie tepemezquite (*Lysiloma divaricata*) con **IVI=56.974 (18.99%)**.

En la gráfica IV.1 se presenta las especies que se encontraron en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI):

Gráfica IV.1. Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



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

Medición de la Diversidad.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo a los muestreos realizados en el SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, para los ecosistemas: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido del área estudiada, los cuales se muestran a continuación.

En la tabla IV. 03 se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 por afectar.

Tabla IV.30. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Especies		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común Local	Individuos Totales	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln (pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N)2
<i>Acacia sp.</i>	Subín	111	0.299	1.207	0.361	12210	0.299	0.090
<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera	34	0.092	2.390	0.219	1122	0.092	0.008
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	53	0.143	1.946	0.278	2756	0.143	0.020
<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	80	0.216	1.534	0.331	6320	0.216	0.046
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	14	0.038	3.277	0.124	182	0.038	0.001
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	79	0.213	1.547	0.329	6162	0.213	0.0453
Total		371	1.000	11.900	1.642	28752	1.000	0.212

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

En la tabla IV.31 se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

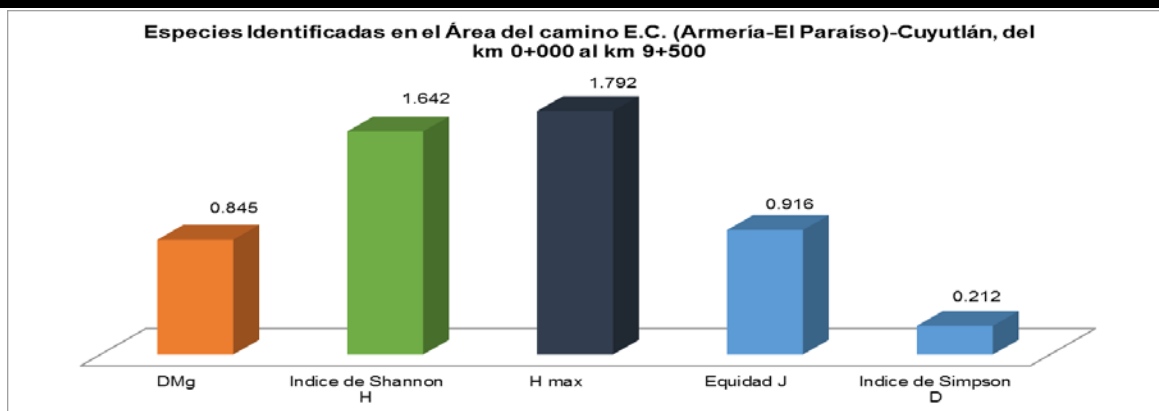
Tabla IV.31. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

Especies del Proyecto			
Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.845
	Diversidad	H	1.642
Índice de Shannon	Diversidad máxima	H max	1.792
	Equidad	J=	0.916
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.212

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, el **Índice de Margalef** refleja una riqueza de **0.845** 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 heterogenidad de **1.642** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una Equitatividad de **0.916** (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 **1.792** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad baja, y el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor de **0.212** 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 abundantes de la zona que son *Acacia sp.* (subín) y *Lysiloma divaricata* (tepemezquite).

Es importante mencionar que durante los trabajos de campo se pudo observar que la problemática de la zona está dada por la actividad antrópica de la zona, es decir, a lo largo del trazo se observó basura, se observaron zonas desmontadas para establecer nuevas casas y/o zonas de cultivo, y el caso muy específico de un desarrollo urbano, todo esto sumado a la actividad propia del camino, sin embargo el nuevo proyecto generará impactos que se adicionaran a los ya presentados en la zona, por lo que se establecerán medidas de mitigación y compensación que mitigaran los mismos y ayudarán a preservar la zona.

Es importante mencionar que la constructora encargada de efectuar la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 como una medida de compensación llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona (Selva Baja Caducifolia) las especies que se recomiendan son las mismas a remover subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*) y papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*). 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 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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. El listado florístico de las especies que se encuentran en la Norma se presenta en la tabla IV.32.

Tabla IV.32. Vegetación que se puede observar en el SAR dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tipo de vegetación	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Selva	<i>Bursera arbórea</i>	Cuajilote	A
	<i>Licania arbórea</i>	Cacahuatate	A
	<i>Tabebuia palmeri</i>	Amapa	A
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A
	<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle botoncillo	A

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

Cabe señalar que el mangle negro (*Avicennia germinans*), reportada en la tabla IV.27 se ubica en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, **así mismo, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.**

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.

En el Municipio de Armería entre la fauna se encuentra: ticuiz, urraca, corvejón, garza, pato pinto, gaviota rosa, venado, coyote, y tigrillo. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

De acuerdo con el Estudio Regional Forestal UNAFOR Volcán-Costa (2009), la biodiversidad y heterogeneidad de la región, se mezcla entre sí para brindar condiciones únicas de hábitat de una gran diversidad de especies de plantas y animales. Dentro de estos límites, hay un significativo número de especies de mamíferos y aves, muchos de los cuales son severamente amenazados por actividades humanas. Algunas de las especies de plantas y animales son endémicas dentro de regiones ecológicas que se tienen en la entidad.

Por las características de la República Mexicana, está se encuentra dividida por dos regiones Zoogeográficas, la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna muy diversa, con afinidad a ambas regiones. Sin embargo, la compleja barrera ecológica entre la región

Neártica y la Neotropical, no es absoluta. La efectividad de esta barrera depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, y varía según el tiempo y las circunstancias. Esto provoca que especies típicas de ambas regiones se internen en la otra región y formen una mezcla compleja dentro de una zona de solapamiento llamada zona de transición mexicana por Halffter (1964, citado por Álvarez y de Lachica, 1991).

Colima se encuentra en uno de los brazos de la región Neotropical que avanzan hacia el norte, más allá de la línea del trópico de cáncer. Su fauna es, por lo tanto, principalmente de afinidad Neotropical, sin embargo, en la parte este del Estado al aumentar la altitud y acercarse a la meseta del eje Neovolcánico transversal, las comunidades faunísticas se ven enriquecidas por la presencia de fauna de tipo transicional, adaptada a las condiciones más templadas, y por fauna de afinidad Neártica que penetra en las regiones más cálidas de Colima. Caso aparte para tomar en cuenta es la gran cantidad de aves migratorias estacionales que llegan a la costa, principalmente, y que aumentan la diversidad faunística de este Estado.

En general la fauna en el territorio de la UMAFOR varía en las distintas regiones fisiográficas. En la sierra se encuentran: ardilla, jabalí, venado cola blanca, ocelote, tigrillo, zorra y onza; en los valles: tapacaminos, torcaza, tlacuache, conejo y coyote, y en el litoral: agujón, cornuda, dorado, tiburón y tortuga de carey, entre otros.

En la tabla IV.33 se resume el porcentaje de fauna vertebrada terrestre de México que está representada en el Estado de Colima.

Tabla IV. 33. Porcentaje de la fauna vertebrada terrestre en México, representada en Colima.

Taxa	Especies en México	Especies en Colima	%
Amphibia	295	26	8.8
Reptilia	705	81	11.4
Aves	1060	437	41.2
Mamalia	466	153	32.8

Fuente: Flores y Gerez, 1991.

La fauna vertebrada terrestre de la UMAFOR está representada por las mismas especies reportadas para la totalidad del territorio del Estado, en virtud de que se cuenta con todos los ecosistemas presentes, por lo que la fauna está compuesta por 26 especies de anfibios registrados hasta ahora faltando bastante información, no solo de su número real, sino también de su distribución y ecología. Tiene registrados también 81 especies de reptiles de los cuales el 87.6 % pertenecen al orden Squamata (serpientes y lagartijas) repartidas en 10 familias; 437 especies de aves migratorias latitudinales y altitudinales y residentes, 46.7 % de las cuales pertenecen al orden Passeriformes (aves canoras y de ornato, principalmente) repartidas en 21 familias, y 24.7% son acuáticas o muy relacionadas con los humedales del Estado, pertenecientes a 7 órdenes y 23 familias.

Dentro de los 153 mamíferos reportados para el Estado de Colima, el mayor porcentaje de especies se encuentra en el orden Chiroptera (murciélagos) con 53.3% del total, repartidas en 8 familias, y 30% del orden Rodentia (ratones y ratas de campo, ardillas, tuzas) incluidos en 4 familias. El orden Carnívora representa el 13.1% de las especies de mamíferos presentes en Colima.

Varias especies de la fauna silvestre representan alguna importancia para los pobladores del Estado, ya sea de una forma directa al consumirlos como una fuente de proteína o al comercializar con algún producto de ella, incluyendo animales vivos. Por ejemplo, el venado cola blanca, las iguanas, el jabalí o pécarí, codornices y patos son cazados para obtener su carne y/o pieles, mientras que una gran variedad de aves canoras y de ornato son capturadas del medio natural para venderse vivos, a pesar que para el Estado de Colima no está permitida la venta de ninguna especie de ave.

Especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El Estado de Colima y en consecuencia el territorio de la UMAFOR presenta una gran cantidad de especies de vertebrados terrestres incluidos en la Norma Oficial Mexicana, que registra a las especies o poblaciones cuyas poblaciones se encuentran en algún estado crítico o de riesgo.

Dentro de este tipo de especies se encuentran los anfibios y reptiles que presentan por lo menos 7 especies en alguna de las categorías, faltando mucha información sobre el listado real de la herpetofauna del Estado y de la situación actual de sus poblaciones. En el caso de las aves, tienen al menos 55 especies dentro de alguna categoría de la norma, siendo alrededor de 40 las que se encuentran amenazadas. De igual manera, se registran 22 especies o subespecies de mamíferos en alguna categoría.

Especies de Interés Comercial.

Mamíferos: liebre, conejo, venado.

Aves: Loro, cotorra, guacamaya, faisán, canario, ceniztonle, clarín, jilguero, catarina, aguililla, cuervo, chachalaca, codorniz, huilota, garza blanca y morena, pato negro y café, gallareta, martín pescador, pelícano, grulla, chocho, perdiz, halconcillo, búho, cisne, correcaminos, coa, golondrina, gavilancillo, ganso, gaviota, huitlacoche, lechuza mirlo de collar, mosquero, mulato, urraca, zopilote, zanate.

Reptiles: Caimán, víboras de cascabel.

Peces: Trucha, huajina, bagre, róbalo, anguila de río, sardina, guachinango, lisa, sierra, mero, roncador, pámpano, tiburón, mantarraya, tonina, tintorera, dorado, camarón chacales, langosta, almeja, pulpos, ostiones, jaibas, concha madre selva.

Cabe señalar que en entrevistas con los lugareños y en base a búsqueda bibliográfica la fauna que se puede observar dentro del SAR delimitado del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se observa en la tabla IV.34.

Tabla IV.34. Fauna que se puede observar en el SAR delimitado del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Nombre Común Local	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Murciélago frugívoro peludo	<i>Artibeus hirsutus</i>	
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	A
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Armadillo nueve bandas	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	
Yaguarundí o gato moro	<i>Herpailurus yagouarondi</i>	A
Ratón	<i>Heteromys pictus</i>	
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	P
Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>	
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	
Tucita	<i>Lyomys pictus</i>	
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	
Tejón o Coatí	<i>Nasua narica</i>	A
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	P
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	
Puma o león de montaña	<i>Puma concolor</i>	
Ratón	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	
Tesmo	<i>Spermophilus atricapillus</i>	
Zorrillo manchado	<i>Spilogale leuconotu</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	
Conejo cachetero común	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	P
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	

Nombre Común Local	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cuije de cola oscura	<i>Ameiva ondulata</i>	
Lagartija o cuija	<i>Anolis nebulosus</i>	
Anole o lagartija	<i>Anolis schmidti</i>	
Tequereque o pasarios	<i>Basiliscus vittatu</i>	
Malcoa o ilamacoa	<i>Boa constrictor</i>	A
Tarántula	<i>Brachypelma sp.</i>	
Sapo gigante	<i>Bufo marinus</i>	
Sapo	<i>Bufo marmoreu</i>	
Sapo	<i>Bufo mazatlensis</i>	
Sapo pinero	<i>Bufo occidentalis</i>	
Tortuga negra	<i>Chelonia agassizi</i>	P
Cuije	<i>Cnemidophorus lineatissimu</i>	
Besucona	<i>Coleonyx elegants</i>	
Apalcuate	<i>Coluber constrictor</i>	A
Culebra rayada o listada	<i>Conophis vittatu</i>	
Cocodrilo de río	<i>Crocodylus acutus</i>	Pr
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr
Iguana negra o garrobo	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Tortuga laúd	<i>Dermodochelys coriace</i>	P
Apalcuate o tilcuate	<i>Drymarchon corais</i>	
Culebra petatilla	<i>Drymobius margaritiferus</i>	
Lagartija de cola azul	<i>Eumeces spp.</i>	
Lagartija cola larga	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Pr
Escorpión	<i>Heloderma horridum</i>	A
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr
Tortuga casquito	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr
Falso coralill	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Pr
Araña capulín	<i>Latrodectus mactans</i>	
Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	P
Culebra ojo de gato	<i>Leptodeira maculata</i>	Pr
Culebra ranera	<i>Leptophis diplotropis</i>	A
Culebra lombriz	<i>Leptotyphlops humilis</i>	
Pitón mexicana	<i>Losocemus bicolor</i>	
Chirriónera	<i>Masticophis mentovarius</i>	A
Coralillo	<i>Micrurus laticollaris</i>	Pr
Bejuquillo o flechilla	<i>Oxibelis aeneus</i>	
Rana verde arborícola	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	
Pata de res	<i>Phyllodactylus homelepiduru</i>	
Lagartija común	<i>Podarcis hispanicus</i>	
Tortuga sabanera	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	A
Chirriónera listada	<i>Salvadora mexicana</i>	Pr
Roño	<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	
Roño de suelo	<i>Sceloporus utiformis</i>	
Culebra de agua	<i>Tamnophis valida</i>	
Culebrilla	<i>Tantilla calamarina</i>	Pr
Falsa nauyaca	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	A
Roñito	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	
Playero alzacolita	<i>Actitis macularia</i>	
Pato cuchara	<i>Anas clypeata</i>	
Pato	<i>Anas crecca</i>	
Cerceta ala azul	<i>Anas discors</i>	
Pato aguja americano	<i>Anhinga anhinga</i>	
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Pr
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	
Garceta verde	<i>Butorides virescens</i>	
Cacique mexicano (calandria)	<i>Cacicus melanicterus</i>	
Urraca hermosa cariblanca	<i>Calocitta formosa</i>	
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	
Semillero de collar	<i>Chlidonias niger</i>	
Martin pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	
Paloma común	<i>Columba livia</i>	
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	
Zopilote común	<i>Corayps atratus</i>	

Nombre Común Local	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga pijuy</i>	
Picogruero negro	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	
Pijije ala blanca	<i>Dendrocygna atummalis</i>	
Pijiji canelo	<i>Dendrocygna bicolor</i>	
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	
Garceta pie dorado	<i>Egretta thula</i>	
Garceta tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	
Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	
Fragata magnífica	<i>Fregata magnificens</i>	
Gallareta	<i>Fulica americana</i>	
Gallineta frente roja	<i>Gallinula chloropus</i>	
Monjita	<i>Himantopus mexicanus</i>	
Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	
Chipe piquigruero	<i>Icteria virens</i>	
Jacana norteña	<i>Jacana espinosa</i>	
Gaviota reidora	<i>Larus atricilla</i>	
Gaviota occidental	<i>Larus occidentalis</i>	
Pico largo	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	
Cigüeña americana	<i>Mycteria americana</i>	Pr
Pedrete corona clara	<i>Nyctanassa violacea</i>	A
Pedrete corona negra	<i>Nycticorax nycticorax</i>	
Garza nocturna coroniamarilla	<i>Nycticorax violacea</i>	
Pato tepalcate	<i>Oxyura jamaicensis</i>	
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	
Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	
Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	A
Pato buzo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	
Espátula rosada	<i>Platalea ajaja</i>	
Ibis negro	<i>Plegadis chihi</i>	
Caracara común	<i>Polyborus plancus</i>	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Avoceta	<i>Recurvirostra americana</i>	
Rayador	<i>Rynchops niger</i>	
Pajarito café	<i>Sporophila torqueola</i>	
Charrán caspia	<i>Sterna nilotica</i>	
Zambullido menor	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr
Playero pihuhui	<i>Tringa semipalmata</i>	

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

Especies observadas en Área de Influencia.

Para identificar la fauna que habita en el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuytlán, del km 0+000 al km 9+500, se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación, es decir.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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. 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). Para el diagnóstico de fauna, y con el fin de que la muestra sea confiable en cuanto a la estructura y composición de la comunidad silvestre, se utilizarán aspectos metodológicos propuestos por Bojorges & López-Mata (2001) y Silveira *et. al.* (2005). El monitoreo propuesto consistirá en realizar recorridos de observación (transectos) y ubicar puestos de observación en el área de estudio. El listado faunístico del predio considerará los siguientes campos: familia, género y especie.

La fauna que se observó e identificó en la zona donde se ejecutaran los trabajos y actividades del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se observan en la tabla IV.35, éstas fueron cotejadas con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.35. Especies y número de individuos observados en la Área de Influencia camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, cotejadas con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos observados
<i>Corayps atratus</i>	Zopilote cabeza negra		3
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja o Zopilote aura		4
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado común		3
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquitero ventriocre		1
<i>Icterus gularis</i>	Calandria		2
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		5
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco		1
<i>Vireo pallns</i>	Víreo manglero		2
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		25
<i>Polyborus plancus</i>	Caracara común		4
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano		1
<i>Columba livia</i>	Paloma común		7
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		9
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga		8
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		20
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr	Se registra por letrero
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	2
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra o garrobo	A	1
<i>Anolis nebulosus</i>	Lagartija o cuija		1
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija común		5
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón		1

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

Composición Faunística.

La fauna observada en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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.

A continuación, se presenta los listados y conteo de la fauna (Reptiles, Aves y Mamíferos) observada específicamente durante los trabajos de campo en el Proyecto, además se especifica el estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la tabla IV.36 se observa la fauna presente en el área de influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla IV.36. Fauna presente en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia	Individuos Observados
Mamíferos						
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	SS	OD	1
Reptiles						
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Lagartija o cuija	SS	OD	1
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr	Letrero	1
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra o garrobo	A	OD	1
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	OD	2
Squamata	Lacertidae	<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija común	SS	OD	5
Aves						
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	SS	OD	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	SS	OD	25
Passeriformes	Corvidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	SS	OD	4
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Columba livia</i>	Paloma común	SS	OD	7
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	SS	OD	8
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Corayps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	SS	OD	3
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SS	OD	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	SS	OD	20
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria	SS	OD	2
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado común	SS	OD	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquitero ventriocre	SS	OD	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara común	SS	OD	4
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	SS	OD	9
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	SS	OD	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huijota	SS	OD	5
(OD) Observación directa, (V) Vestigio (huella, excreta, cadáver, muda) (HL) presencia destacada por habitantes locales. SS: Sin estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, A: Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010						

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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:

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde:

P_i = 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 la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuytlán, del km 0+000 al km 9+500 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.

Mamíferos.

En la tabla IV.37 se muestran los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para los mamíferos.

Tabla IV.37. Índice de Diversidad para Mamíferos.

Mamíferos		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común Local	Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	1	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.00
Total		1	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000

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

En la tabla IV.38 se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de los mamíferos.

Tabla IV.38. Valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de los Mamíferos.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.000
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.000
Índice de Simpson	Dominancia	D=	1.000

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

Reptiles.

En la tabla IV.39 se observa el Índice de Diversidad para reptiles.

Tabla IV.39. Índice de Diversidad para Reptiles.

Reptiles		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común Local	Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Anolis nebulosus</i>	Lagartija o cuija	1	0.100	2.303	0.230	0.000	0.100	0.010
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	1	0.100	2.303	0.230	0.000	0.100	0.010
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra o garrobo	1	0.100	2.303	0.230	0.000	0.100	0.010
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	2	0.200	1.609	0.322	2.000	0.200	0.040
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija común	5	0.500	0.693	0.347	20.000	0.500	0.250
Total		10	1.000	9.210	1.359	22.000	1.000	0.320

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

En la tabla IV.40 se muestra el valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de los reptiles.

Tabla IV.40. Valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de los Reptiles.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	1.737
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.845
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.320

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

Aves.

En la tabla IV.41 se muestran los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las aves.

Tabla IV.41. Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las Aves.

Aves	Índice de Margalef (Riqueza)	Índice de Shannon (Equidad)	Índice de Simpson (Dominancia)
------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------------

Nombre Científico	Nombre Común Local	Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	1	0.011	4.554	0.048	0	0.011	0.0001
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	25	0.263	1.335	0.351	600	0.263	0.0693
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	4	0.042	3.168	0.133	12	0.042	0.0018
<i>Columba livia</i>	Paloma común	7	0.074	2.608	0.192	42	0.074	0.0054
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	8	0.084	2.474	0.208	56	0.084	0.0071
<i>Corayps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	3	0.032	3.455	0.109	6	0.032	0.0010
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	1	0.011	4.554	0.048	0	0.011	0.0001
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	20	0.211	1.558	0.328	380	0.211	0.0443
<i>Icterus gularis</i>	Calandria	2	0.021	3.861	0.081	2	0.021	0.0004
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado común	3	0.032	3.455	0.109	6	0.032	0.0010
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquitero ventriocre	1	0.011	4.554	0.048	0	0.011	0.0001
<i>Polyborus plancus</i>	Caracara común	4	0.042	3.168	0.133	12	0.042	0.0018
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	9	0.095	2.357	0.223	72	0.095	0.0090
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	2	0.021	3.861	0.081	2	0.021	0.0004
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	5	0.053	2.944	0.155	20	0.053	0.0028
Total		95	1.000	47.905	2.249	1210.000	1.000	0.145

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

En la tabla IV.42 se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las aves.

Tabla IV.42. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las Aves.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	3.074
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.831
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.145

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

Anfibios.

No se registraron especies de anfibios durante los recorridos de campo.

Resumen de los Indicadores de Diversidad.

En la tabla IV.43 se presentan los resultados de los Índices de Diversidad, para cada grupo faunístico.

Tabla IV.43. Resultados de los Índices de Diversidad, para cada grupo faunístico.

Grupo Faunístico	Especies	Índice de Margalef Riqueza	Índice de Shannon Equidad	Índice de Simpson Dominancia		
		DMg	H'	H Max	J	D
Reptiles	5	1.737	1.359	1.609	0.845	0.320
Aves	15	3.074	2.249	2.708	0.831	0.145
Mamíferos	1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

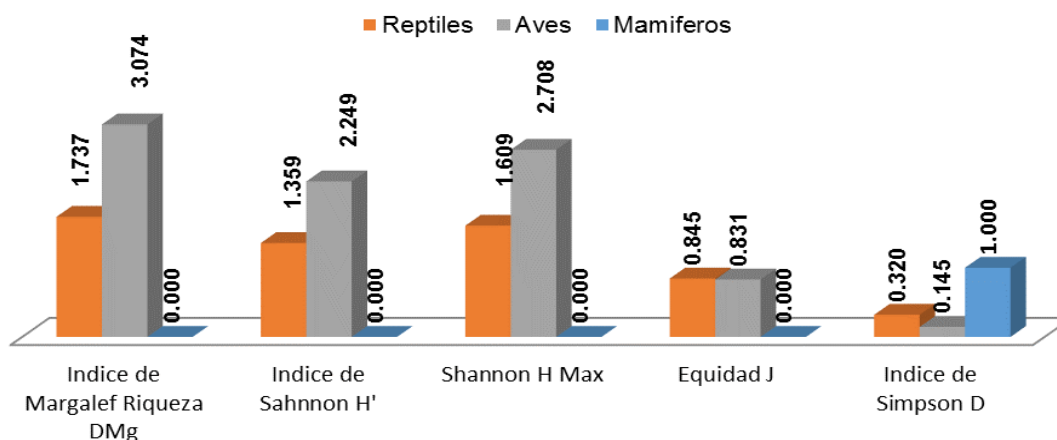
Fuente: Estudios. Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El grupo faunístico con mayor número de especies encontradas son las **aves** con **15 especies** que representan el **71.43%**, seguido de los **reptiles** presenta **5 especies** que representa el **23.81%** y finalmente los **mamíferos** donde solo se registró **1 especie** que representa el **4.76%** del total de las especies registradas en los muestreos en el área del proyecto.

En la gráfica IV.3 se observa el comportamiento de los Grupos Faunísticos respecto al Índice de Diversidad.

Grafica IV.3. Comportamiento de los Grupos Faunísticos respecto al Índice de Diversidad.

Diversidad de la Fauna



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

En el grupo faunístico de los mamíferos, de acuerdo con el **Índice de Margalef** poseen una riqueza de **0.00** debido a que sólo se registró una especie, el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor de **1.00** lo cual denota una dominancia alta ya que solamente se encontró una especie [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta valores de 0 ya que sólo se encuentra una especie en este grupo.

En el grupo faunístico de los reptiles, el **Índice de Margalef** poseen una riqueza de **1.737** lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor de **0.320** lo cual denota una dominancia baja-media [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] lo que representa una buena participación de individuos de las especies; y el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una Heterogeneidad de **1.359** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una Equitatividad de **0.845** (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 1.609 lo que nos indica que este grupo tiene diversidad baja.

Para las aves, el **Índice de Margalef** poseen una riqueza de **3.074** lo cual lo sitúa en un rango medio [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor de **0.145** lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] lo que representa una buena participación de individuos de las especies; y el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una Heterogeneidad de **2.249** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una Equitatividad de **0.831** (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 2.708 lo que nos indica que este grupo tiene diversidad media.

Cabe señalar que las obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además, de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores y que puedan continuar con sus hábitos, por lo cual se recomienda que la continuación de dichas obras de drenaje mantengan las mismas condiciones. Las obras de drenaje se observan en la tabla IV.44.

Tabla IV.44. Obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
1	0+027.00	Tubo-1.00 m ø	24.99	16	3+345.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	13.1
2	0+041.50	Tubo-1.00 m ø	25.1	17	3+703.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.91
3	0+220.50	Losa 2.00 m x 1.00 m	24.88	18	3+947.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
4	0+355.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.31	19	4+143.00	Tubo-1.00 m ø	14.62
5	0+523.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	19.43	20	4+330.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.97
6	0+531.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	21.65	21	4+641.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
7	0+803.50	Tubo-1.00 m ø	16.9	22	5+035.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
8	0+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.99	23	5+615.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	26.32
9	1+202.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.01	24	6+490.50	Losa 5.00 m x 1.00 m	
10	1+868.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	16.87	25	7+044.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.31
11	1+882.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20.22	26	7+391.00	Losa 4.00 m x 2.00 m	15.61
12	2+003.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.8	27	7+640.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82
13	2+309.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	23.66	28	7+940.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	14.05
14	2+313.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	20	29	8+140.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	15.92
15	2+725.50	Losa 1.00 m x 1.00 m	12.82	30	8+840.00	Losa 1.00 m x 1.00 m	13.69

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

De acuerdo con el último listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Marzo de 2002, por el Poder Ejecutivo, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales NOM-059-SEMARNAT-2010, reporta las especies de: cocodrilo (*Crocodylidae moreletii*) Pr, iguana verde (*Iguana iguana*) Pr e iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) A, observadas en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, para el SAR las especies incluidas en dicha Norma se observan en la tabla IV.29; es importante señalar que los habitantes de la región cazan y capturan algunas especies para venderlas como especies de ornato o para comerlas, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre.

Especies de Valor Cinagético.

De acuerdo con el calendario cinegético para el ejercicio del presente año, publicado por la Dirección General de Vida Silvestre. Las especies que se encuentran catalogadas como de interés comercial para el estado de Colima son.

- Codorniz listada (*Philortyx fasciatus*).
- Gallareta (*Fulica americana*).
- Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*).
- Paloma huilota (*Zenaida macroura*).
- Paloma morada (*Columba flavirostris*).
- Patos y cercetas (*Anas acuta*, *A. americana*, *A. clypeata*, *A. crecca*, *A. cyanoptera*, *A. discors*, *A. platyrhynchos*, *A. strepera*, *A. diazii*, *Bucephala albeola*, *Oxyura jamaicensis*).
- Armadillo (*Dasyopus novemcinctus*).
- Mapache (*Procyon lotor*).
- Pécari de collar (*Pecari tajacu*).
- Venado cola blanca (*Odocoileus virginia*).

IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.

En este punto se ofrece información referente a las características sociales y económicas del Estado de Colima y del área del y proyecto y sus alrededores; todos los datos asentados en este apartado, están referidos al Municipio de Manzanillo, por el cual atraviesa el proyecto y que tendrán influencia del mismo.

Aspectos Sociales.

Demografía.

Los principales indicadores demográficos del 2012 al 2015 en el Estado de Colima se observan en la tabla IV.45.

Tabla IV.45. Principales indicadores demográficos del 2010 al 2014 en el Estado de Colima.

Indicador	2012	2013	2014	2015
Tasas de crecimiento (Porcentaje)				
Total	1.9	1.8	1.8	1.7
Natural	1.4	1.4	1.4	1.3
Social	0.5	0.5	0.4	0.4
Tasa bruta de natalidad (Nacimientos por cada 1 000 habitantes)	19.4	19.2	19.0	18.8
Tasa bruta de mortalidad (Defunciones por cada 1 000 habitantes)	5.4	5.4	5.4	5.4

Fuente. INEGI, 2017. CONAPO. Proyecciones de la población 2010-2030. www.conapo.gob.mx (13 de enero de 2015).

La población total por grupo de edad y sexo de 2011 a 2015 del Estado de Colima se observa en la tabla IV.46.

Tabla IV.46. Población total por grupo quinquenal de edad del Estado de Colima.

Sexo/Grupo de edad	2011	2012	2013	2014	2015
0 a 14 años	185,991	187,260	188,551	189,802	191,014
15 a 29 años	181,150	183,404	185,398	187,163	188,694
30 a 44 años	148,331	151,868	155,247	158,513	161,676
45 a 64 años	114,749	119,304	123,933	128,627	133,376
65 y más años	42,042	43,558	45,167	46,876	48,694
Hombres	332,442	338,740	344,890	350,908	356,794
0 a 14 años	94,715	95,209	95,716	96,195	96,645
15 a 29 años	89,924	91,219	92,380	93,425	94,344
30 a 44 años	71,606	73,272	74,845	76,363	77,839
45 a 64 años	56,190	58,347	60,524	62,716	64,920
65 y más años	20,006	20,694	21,426	22,209	23,045
Mujeres	339,821	346,654	353,405	360,073	366,661
0 a 14 años	91,275	92,050	92,835	93,607	94,369
15 a 29 años	91,226	92,185	93,018	93,738	94,349
30 a 44 años	76,725	78,597	80,403	82,150	83,837
45 a 64 años	58,559	60,957	63,409	65,911	68,456
65 y más años	22,036	22,864	23,741	24,667	25,649
Total	672,263	685,394	698,295	710,982	723,455

Fuente. INEGI, 2017. CONAPO. Proyecciones de la población 2010-2030. www.conapo.gob.mx (13 de enero de 2015).

La población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Colima se observa en la tabla IV.47.

Tabla IV.47. Población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Colima.

Municipio	2013			2015		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Armería	30,663	15,431	15,232	31,682	15,934	15,748
Colima	156,149	75,732	80,417	161,013	78,014	83,000
Comala	21,778	10,968	10,810	22,306	11,221	11,085
Coquimatlán	20,571	10,267	10,303	21,224	10,577	10,646
Cuauhtémoc	28,114	13,943	14,172	28,722	14,228	14,494
Ixtlahuacán	5,615	2,845	2,770	5,771	2,924	2,846
Manzanillo	174,602	87,091	87,511	181,515	90,350	91,166
Minatitlán	8,592	4,387	4,205	8,827	4,496	4,331
Tecomán	120,738	60,621	60,117	125,015	62,670	62,345
Villa de Álvarez	131,473	63,606	67,867	137,379	66,379	71,000
Estado	698,295	344,890	353,405	723,455	356,794	366,661

Fuente. INEGI, 2017. CONAPO. Proyecciones de la población 2010-2030. www.conapo.gob.mx (13 de enero de 2015).

Vinculación.

La modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, empleará trabajadores del Municipio y localidades cercanas, 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 de la construcción de la zona.

Vivienda y Servicios Públicos.

Las viviendas habitadas y sus ocupantes por Municipio según tipo de vivienda en el Estado de Colima se observan en la tabla IV.48.

Tabla IV.48. Viviendas habitadas y sus ocupantes por Municipio según tipo de vivienda en el Estado de Colima.

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Armería	7,732	7,722	10	28,695	28,663	32
Colima	41,669	41,642	27	146,902	144,888	2,014
Comala	5,491	5,483	8	20,888	20,739	149
Coquimatlán	5,127	5,125	2	19,385	19,342	43
Cuauhtémoc	7,431	7,423	8	27,107	27,036	71
Ixtlahuacán	1,480	1,480	0	5,300	5,300	0
Manzanillo	45,572	45,537	35	161,406	160,546	860
Minatitlán	2,163	2,163	0	8,174	8,174	0
Tecomán	28,914	28,900	14	112,718	112,386	332
Villa de Álvarez	34,909	34,903	6	119,956	119,866	90
Estado	180,488	180,378	110	650,531	646,940	3,591

Fuente. INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (16 de mayo de 2011).

Vinculación.

La modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, empleará trabajadores del Municipio y las localidades cercanas, por lo que se prevé que a corto plazo se mejoren las condiciones en materia de vivienda de la región.

Salud.

La población total por Municipio según condición de derechohabencia a servicios de salud en el Estado de Colima se observa en la tabla IV.49.

Tabla IV.49. Población total por Municipio según condición de derechohabencia a servicios de salud en el Estado de Colima.

Municipio	Total	No derecho habiente	Derechohabiente								No especificado
			Sub total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
Armería	28,695	4,683	23,945	6,384	1,045	45	208	16,517	82	77	67
Colima	146,904	23,728	120,168	62,779	13,358	294	1,128	40,509	3,119	2,427	3,008
Comala	20,888	3,958	16,827	4,537	951	14	30	11,245	247	34	103
Coquimatlán	19,385	3,158	16,083	5,037	1,127	33	34	10,052	102	25	144
Cuauhtémoc	27,107	3,471	23,201	11,651	1,490	0	47	10,066	167	39	435
Ixtlahuacán	5,300	471	4,800	324	351	6	10	4,124	15	1	29
Manzanillo	161,420	29,760	129,188	76,601	7,231	155	7,339	38,037	1,582	795	2,472
Minatitlán	8,174	736	7,409	3,140	182	11	9	4,082	36	5	29
Tecomán	112,726	24,475	87,894	31,042	3,497	169	730	52,642	533	298	357
Villa de Álvarez	119,956	18,336	99,196	59,370	13,448	458	461	26,027	1,927	714	2,424
Estado	650,555	112,776	528,711	260,865	42,680	1,185	9,996	213,301	7,810	4,415	9,068

Fuente. INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (18 de mayo de 2011).

Vinculación.

La modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.50 se muestra a los alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada fin de cursos por Municipio y nivel educativo ciclo escolar 2013/14 para el Estado de Colima.

Tabla IV.50. Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada fin de cursos por Municipio y nivel educativo ciclo escolar 2013/14.

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Armería	7,007	6,645	6,329	1,559	478	56
Preescolar	1,097	1,071	1,071	510	75	18
Primaria	3,650	3,560	3,524	563	201	22
Secundaria	1,462	1,303	1,165	308	120	8
Bachillerato general	404	350	307	66	37	5
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	394	361	262	112	45	3
Colima	44,364	42,191	38,630	10,185	3,583	288
Preescolar	6,028	5,910	5,910	2,927	525	97
Primaria	20,457	19,784	19,645	3,270	1,260	112
Secundaria	8,240	7,489	6,339	1,848	867	40
Bachillerato general	6,892	6,539	5,181	1,514	589	28
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	2,747	2,469	1,555	626	342	11
Comala	5,615	5,410	5,044	1,318	414	54
Preescolar	799	787	787	407	53	19
Primaria	2,450	2,424	2,414	392	152	21
Secundaria	1,084	1,008	960	267	79	7
Bachillerato general	582	527	426	119	59	3
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	700	664	457	133	71	4
Coquimatlán	4,524	4,360	4,099	1,041	351	50
Preescolar	701	691	691	338	55	16
Primaria	2,399	2,362	2,351	371	163	22
Secundaria	1,012	921	729	218	109	9
Bachillerato general	124	114	114	31	9	2
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	288	272	214	83	15	1
Cuahtémoc	6,588	6,307	5,914	1,492	542	59
Preescolar	1,018	983	983	465	78	20
Primaria	3,317	3,229	3,204	491	189	25
Secundaria	1,293	1,187	1,073	328	113	9
Bachillerato general	334	315	267	73	34	1
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	626	593	387	135	128	4
Ixtlahuacán	1,245	1,194	1,174	317	107	28
Preescolar	173	168	168	79	13	9
Primaria	618	598	594	121	52	11
Secundaria	264	255	245	72	22	5
Bachillerato general	71	57	57	0	10	2
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	119	116	110	45	10	1
Manzanillo	46,206	43,886	40,711	10,191	3,159	312
Preescolar	6,966	6,796	6,796	3,375	434	108
Primaria	22,780	22,102	21,892	3,493	1,113	123
Secundaria	9,346	8,491	7,081	1,960	742	47
Bachillerato general	3,147	2,904	2,539	636	347	22
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	3,967	3,593	2,403	727	523	12
Minatitlán	2,449	2,345	2,164	593	186	43
Preescolar	397	387	387	198	27	16
Primaria	1,130	1,094	1,083	174	72	18
Secundaria	523	506	466	129	40	5
Bachillerato general	270	231	172	69	30	3
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	129	127	56	23	17	1
Tecomán	28,552	27,017	25,559	6,559	2,066	204
Preescolar	4,660	4,548	4,548	2,324	289	72
Primaria	14,587	13,835	13,614	2,069	772	89
Secundaria	5,372	4,985	4,424	1,269	493	27
Bachillerato general	1,465	1,395	1,235	311	189	8
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	2,468	2,254	1,738	586	323	8
Villa de Álvarez	24,243	22,758	21,273	5,575	1,781	138
Preescolar	3,564	3,445	3,445	1,736	281	49
Primaria	11,944	11,303	11,246	1,796	619	64
Secundaria	5,631	5,056	4,245	1,231	526	18
Bachillerato general	776	771	700	258	108	4

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	2,328	2,183	1,637	554	247	3
Estado	170,793	162,113	150,897	38,830	12,667	1,232
Preescolar	25,403	24,786	24,786	12,359	1,830	424
Primaria	83,332	80,291	79,567	12,740	4,593	507
Secundaria	34,227	31,201	26,727	7,630	3,111	175
Bachillerato general	14,065	13,203	10,998	3,077	1,412	78
B. Tecnológico y Niveles Equivalentes	13,766	12,632	8,819	3,024	1,721	48

Fuente: INEGI, 2017. Secretaría de Educación de Gobierno del Estado. Dirección de Evaluación Educativa; Departamento de Estadística.

Vinculación.

La modernización del Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, permitirá a los estudiantes retirados acceder a los servicios básicos de educación de manera más rápida.

Actividad Económica.

Agricultura.

En la tabla IV.51 se observa la Superficie fertilizada, sembrada con semilla mejorada, atendida con servicios de asistencia técnica, sembrada con acciones fitosanitarias y mecanizada por municipio al año agrícola 2013.

Tabla IV.51. Superficie fertilizada, sembrada con semilla mejorada, atendida con servicios de asistencia técnica, sembrada con acciones fitosanitarias y mecanizada por municipio Año agrícola 2013.

Municipio	Superficie fertilizada	Superficie sembrada con semilla mejorada	Superficie atendida con servicios de asistencia técnica	Superficie sembrada con acciones fitosanitarias	Superficie mecanizada
Estado	117,646	23,583	54,399	142,070	142,355
Armería	10,814	913	6,434	18,374	18,399
Colima	10,223	3,350	2,892	7,321	13,015
Comala	5,264	2,373	3,118	7,869	4,249
Coquimatlán	6,645	3,344	1,228	6,412	7,395
Cuauhtémoc	11,669	3,160	7,602	13,340	12,940
Ixtlahuacán	7,495	1,351	2,407	7,493	7,506
Manzanillo	30,792	4,075	4,017	30,769	30,742
Minatitlán	4,980	1,340	1,071	10,633	4,560
Tecomán	26,339	2,138	24,846	36,635	38,874
Villa de Álvarez	3,427	1,539	785	3,227	4,677

Fuente: INEGI, 2017. SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. www.siap.gob.mx (21 de mayo de 2015).

Ganadería.

En la tabla IV.52 se observa el volumen de la producción de ganado y ave en pie por municipio al año 2014.

Tabla IV.52. Volumen de la producción de ganado y ave en pie por municipio al año 2014.

Municipio	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave	Guajolote
Estado	18,321	7,970	186	111	13,188	6
Armería	540	56	10	6	5	0
Colima	6,180	1,834	26	17	4,177	1
Comala	943	2,368	39	11	4,190	1
Coquimatlán	1,072	659	15	8	2,230	NS
Cuauhtémoc	3,245	96	6	5	549	1
Ixtlahuacán	340	109	9	9	6	0
Manzanillo	2,238	304	11	21	25	2
Minatitlán	707	224	1	8	9	NS
Tecomán	2,499	1,791	45	20	7	0

Villa de Álvarez	558	529	24	5	1,990	NS
------------------	-----	-----	----	---	-------	----

Fuente: INEGI, 2017. SAGARPA. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. www.siap.gob.mx (17 de julio de 2015).

Servicios.

En la tabla IV.53 se observan las unidades de comercio y de abasto en operación por municipio al año 2014.

Tabla IV.53. Unidades de comercio y de abasto en operación por municipio al año 2014.

Municipio	Tiendas Diconsa	Tianguis	Mercados públicos	Rastros	Centrales de abasto	Centros de acopio de granos y oleaginosas
Estado	73	67	19	17	0	4
Armería	2	4	2	1	0	0
Colima	15	17	6	2	0	3
Comala	7	4	0	2	0	0
Coquimatlán	4	3	0	1	0	0
Cuauhtémoc	2	7	2	2	0	1
Ixtlahuacán	7	1	0	1	0	0
Manzanillo	12	5	6	3	0	0
Minatitlán	7	2	0	1	0	0
Tecomán	10	7	3	3	0	0
Villa de Álvarez	7	17	0	1	0	0

Fuente: INEGI, 2017. Diconsa, Sociedad Anónima de Capital Variable. Jefatura de Almacén. H. Ayuntamientos Municipales. ASERCA. Padrón nacional de centros de acopio 2014. www.aserca.gob.mx (5 de febrero de 2015).

Vinculación.

La modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, favorecerá a los sectores primario y terciario de la región.

Población Económicamente Activa por Sector.

De acuerdo con el INEGI, 2015, la población de 15 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica trimestre enero a marzo de 2015 para el Estado de Colima, se observa en la tabla IV.54.

Tabla IV.54. Población de 15 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica trimestre enero a marzo de 2015 para el Estado de Colima.

Sexo/Grupo de edad	Total	Población económicamente activa		Población no económicamente activa	
		Ocupada	Desocupada	Disponible	No disponible
Total	528,107	338,415	17,684	38,304	133,704
15 a 19 años	69,896	24,860	2,664	8,767	33,605
20 a 24 años	63,025	41,157	3,578	4,988	13,302
25 a 29 años	54,972	41,777	2,725	2,723	7,747
30 a 34 años	51,108	40,526	1,680	1,460	7,442
35 a 39 años	50,522	39,359	2,455	2,308	6,400
40 a 44 años	51,285	39,950	1,272	2,104	7,959
45 a 49 años	46,665	37,606	1,077	2,049	5,933
50 a 54 años	39,582	28,956	774	2,301	7,551
55 a 59 años	31,570	20,485	784	2,211	8,090
60 a 64 años	22,807	11,406	364	2,217	8,820
65 años y más	46,506	12,294	311	7,176	26,725
No especificado	169	39	0	0	130
Hombres	254,801	195,312	9,791	13,217	36,481
15 a 19 años	35,908	15,102	1,724	4,643	14,439
20 a 24 años	31,618	23,987	2,187	1,992	3,452
25 a 29 años	26,044	24,125	1,108	425	386
30 a 34 años	23,780	22,562	773	134	311
35 a 39 años	22,951	21,353	877	274	447
40 a 44 años	24,837	22,776	967	368	726
45 a 49 años	22,203	20,578	762	173	690
50 a 54 años	19,651	17,181	388	534	1,548
55 a 59 años	14,697	12,310	459	491	1,437

60 a 64 años	11,779	6,945	235	930	3,669
65 años y más	21,242	8,354	311	3,253	9,324
No especificado	91	39	0	0	52
Mujeres	273,306	143,103	7,893	25,087	97,223
15 a 19 años	33,988	9,758	940	4,124	19,166
20 a 24 años	31,407	17,170	1,391	2,996	9,850
25 a 29 años	28,928	17,652	1,617	2,298	7,361
30 a 34 años	27,328	17,964	907	1,326	7,131
35 a 39 años	27,571	18,006	1,578	2,034	5,953
40 a 44 años	26,448	17,174	305	1,736	7,233
45 a 49 años	24,462	17,028	315	1,876	5,243
50 a 54 años	19,931	11,775	386	1,767	6,003
55 a 59 años	16,873	8,175	325	1,720	6,653
60 a 64 años	11,028	4,461	129	1,287	5,151
65 años y más	25,264	3,940	0	3,923	17,401
No especificado	78	0	0	0	78

Fuente. INEGI, 2015. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2015. Tabulados básicos. www.inegi.org.mx (27 de mayo de 2015).

Vinculación.

La ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, y la puesta en marcha de este, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en el Municipio de Armería y localidades 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 características de Llanura y Playa o Barra. El paisaje que se puede observar a lo largo y ancho del polígono que se delimito es Llanura representado por los siguientes Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Vegetación de Dunas Costeras, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Permanente, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agua y Urbano Construido en donde la vegetación se encuentra distribuida de manera irregular en un grado de conservación regular/bajo, presentando parches de agricultura, potrero y zona urbana; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, que se modernizará se encuentra sobre un terreno de Llanura, por lo que no se verá afectado de forma drástica, el impacto será significativo por la ampliación para el nuevo cuerpo, cabe señalar que existe un camino de 2 carriles que se encuentra en funcionamiento desde hace más de 20 años.

Descripción de la Estructura y Función del Sistema Ambiental Regional.

En el caso del Sistema Ambiental Regional que involucra al camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, las principales alteraciones ambientales están dadas por la tala de los recursos forestales para destinarlos a zonas agrícolas, 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 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 o en la zona turística del Puerto de Manzanillo.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo los posee los propietarios de los terrenos, 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 propietarios de los terrenos. 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 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 a cultivos, pastizales 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, no representan 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, así como llevar a cabo la distribución de sus productos hacia otras regiones. Esto permitirá la creación de mejores empleos, 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.

Los cambios más importantes derivados de las actividades del proyecto estarán relacionados con la remoción de 370 individuos en una superficie de 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), las especies observadas e identificadas son: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), cuajote colorado (*Pseudosmodium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), clavelina (*Mirabilis jalapa*), ficus (*Ficus sp.*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), covano (*Swietenia macrophylla*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chichicastle (*Urea verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), y malvavisco (*Sida acuta*), por la compactación del suelo para la colocación de una nueva carpeta pues esto puede afectar la cantidad y calidad de la recarga de los acuíferos de la región. Evidentemente la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, ya que como ya se mencionó se retiraran árboles, arbustos y vegetación herbácea y rasante de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente que sirven de hábitat o refugio para algunas especies de fauna silvestre. Cabe señalar que el estado de conservación es regular/bajo, la zona se encuentra impactada.

Finalmente es importante mencionar que la ejecución del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 tendrá en consecuencia otros beneficios como la reducción de tiempos de tránsito, la mejora en cuanto a la comunicación de las localidades y Municipio, además que se mejorará la infraestructura existente para evitar situaciones de riesgo que actualmente ocurren en estas comunidades.

IV.3 Diagnóstico Ambiental.

En cuanto al tipo de clima que predominan en el SAR son: cálido subhúmedo Aw0(w) y Semiseco muy cálido BS1(h')w(w) el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es cálido subhúmedo Aw0(w), mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto. Estos climas que se presentan en la región son propicios para algunos cultivos que es una de las actividades que se efectúan en la zona en la cual se delimito el polígono del SAR y que sostiene económicamente a algunas familias de la zona, también esto ha traído como consecuencia la fragmentación de algunos hábitats.

Como se ha mencionado el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo a cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan ya que habrá una mejor circulación de vehículos por la zona sin llegar a perturbar los cauces naturales, cabe señalar que dichas obras no afectaran a la vegetación riparia ni al cauce de los escurrimientos, así también las obras de drenaje actuales funcionan a la perfección (Ver Anexo Fotográfico), y el proyecto contempla la continuidad de esta obra para no impedir el flujo de los mismos y que estas sigan siendo utilizadas como pasos de fauna, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetao en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto

debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

La vegetación del Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se caracteriza por el predominio de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, los cuales han sido fragmentados en algunas áreas debido a la apertura de terrenos para las actividades agrícolas, pecuarias, 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 los habitantes y a la autoridad de la región para la creación de algunas UMA's en donde se asegure la protección, conservación y reproducción de las especies de fauna silvestre para lograr repoblar la región.

El paisaje constituye un potencial importante en la región donde se ubica el SAR, estas zonas de Llanura y Playa o Barra se pueden aprovechar para fines turísticos, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Sistema Ambiental Regional.

Medio Físico.

Clima.

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por las ejecución de las obras y actividades del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 corrientes de aire provenientes del oeste-noreste, 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 (4.38 m/s y 4.77 m/s), 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo a cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan ya que habrá una mejor circulación de vehículos por la zona sin llegar a perturbar los cauces naturales, cabe señalar que dichas obras no afectaran a la vegetación riparia ni al cauce de los escurrimientos, así también las obras de drenaje actuales funcionan a la perfección (Ver Anexo Fotográfico), y el proyecto contempla la continuidad de esta obra para no impedir el flujo de los mismos y que estas sigan siendo utilizadas como pasos de fauna, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

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 y despaltar. 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 en la Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en la que se pretende modernizar el camino, se retirarán aproximadamente 370 individuos de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente en una superficie de 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), entre las especies que se observaron e identificaron están: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), chupandía (*Cyrtocarpa procerca*), cuajote colorado (*Pseudosmodingium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), palma cocotera (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), clavelina (*Mirabilis jalapa*), ficus (*Ficus sp.*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), covano (*Swietenia macrophylla*), mangle prieto (*Avicennia germinans*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chichicastle (*Urera verrucosa*), campanita (*Ipomoea*

triloba), y malvasisco (*Sida acuta*), que se encuentran dentro del derecho de vía existente, además es necesario mencionar que hay afectación a la vegetación en la zona por las actividades antrópicas; el grado de conservación va de regular/bajo, la zona se encuentra impactada, cabe hacer mención de que existe un camino de 2 carriles en operación, esta vialidad está reconocida por el Estado y Municipio. Es necesario mencionar que se llevarán a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona como medida compensatoria, las zonas recomendadas se observan en el Programa de Reforestación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).

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 en donde se pretenden construir el nuevo cuerpo del camino que 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, algunos mamíferos como ratones y aves; de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo. Cabe señalar que las obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además, de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores y que puedan continuar con sus hábitos, por lo cual se recomienda que la continuación de dichas obras de drenaje mantengan las mismas condiciones.

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 de Fauna Silvestre (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).

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 ubica el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el cual se efectuará la modernización, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno. En el sitio, la dominancia del

paisaje se centra en zonas de vegetación de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente, Zonas Urbanas, Asentamientos humanos y tierras agrícolas y pecuarias en menor escala, así como usos semiurbanos, de tipo rural donde se aprecian huertos familiares básicamente.

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos; sobre todo en el deterioro visual provocado por 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 por medio de auto particular, motocicletas, bicicletas y caminando, sin embargo, este no cubre las necesidades de tránsito necesarias por lo que es de vital importancia el desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 de propietarios de terrenos, 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 avecindados que ya no están apegados a la tierra 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 infraestructura vial, 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, Municipio de Armería, en el Estado de Colima, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que esta representa un porción mínima de la que se presenta dentro del polígono delimitado, además de que se retirara vegetación en el área donde se construirán el nuevo cuerpo del camino, los trabajos se realizan dentro del derecho de vía, con respecto a los hábitats faunístico se verá afectada de manera poco significativa, esto debido a las actividades antrópicas que se presentan en el área, lo cual ha traído como consecuencia la dispersión de especies de fauna silvestre hacia otras zonas en donde no hay perturbación.
- 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

- El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo a cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan ya que habrá una mejor circulación de vehículos por la zona sin llegar a perturbar los cauces naturales, cabe señalar que dichas obras no afectaran a la vegetación riparia ni al cauce de los escurrimientos, así también las obras de drenaje actuales funcionan a la perfección, y el proyecto contempla la continuidad de esta obra para no impedir el flujo de los mismos y que estas sigan siendo utilizadas como pasos de fauna, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

Cabe hacer mención que, en el SAR, se presenta la tala clandestina de árboles, el cambio de uso del suelo para 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 Colima.

- Al retirar 370 individuos en 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%) de la zonas en donde se efectuará el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 Llanura, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 son: cálido subhúmedo Aw0(w) y Semiseco muy cálido BS1(h')w(w) el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es cálido subhúmedo Aw0(w), mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Clima: El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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: Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos dominantes provenientes del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%), 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.</p>	<p>Aire: La introducción del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.</p>
<p>Agua superficial: El camino cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo a cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500.</p>	<p>Agua superficial: La ejecución del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 no modificará los patrones naturales de drenaje del estero Palo Verde ni 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: 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 esta sobre los tipos de suelo: suelo, kastañosem, feozem (pheozem), fluvisol, planosol, regosol, solonchak y vertisol, el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se desarrolla sobre suelo tipo: feozem (pheozem), vertisol, solonchak y regosol, 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 en los sitios que se desmonte y despalme actualmente el área presenta erosión Laminar, Hídrica y N/A en grado bajo/medio así también presenta vientos estacionales muy marcados.</p>	<p>Suelo: El desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 proyecto 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 delimitado es: Llanura, Playa o Barra, Sierra y Cuerpo de Agua, la geomorfología del Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, es: Llanura y Playa o Barra, mismas que no serán modificadas por el proyecto.</p>	<p>Geomorfología: Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona de Llanura.</p> <p>La afectación a la topografía será mínima.</p>
<p>Vegetación: El Área de Influencia del camino se observa los Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente Agua y Urbano Construido en un estado de conservación de regular/malo.</p>	<p>Vegetación: El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 tendrá efectos directos sobre la cobertura vegetal natural en la comunidad de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, exclusivamente sobre el derecho de vía de la obra. La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), removiendo 370 individuos de: subín (<i>Acacia sp.</i>), guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>), tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>), papelillo amarillo (<i>Bursera fagaroides</i>), chupandía (<i>Cyrtocarpa procera</i>), cuajote colorado (<i>Pseudosmodium perniciosum</i>), chechen negro (<i>Metopium brownei</i>), palma cocotera (<i>Cocos nucifera</i>), plátano (<i>Musa paradisiaca</i>), clavelina (<i>Mirabilis jalapa</i>), ficus (<i>Ficus sp.</i>), guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>), covano (<i>Swietenia macrophylla</i>), mangle prieto (<i>Avicennia germinans</i>), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (<i>Sorghum halepense</i>),</p>

Actual	Modificado (con el proyecto)
	<p>chichicastle (<i>Urera verrucosa</i>), campanita (<i>Ipomoea triloba</i>), y malvavisco (<i>Sida acuta</i>), la cual es mínima con respecto a la cobertura vegetal que presenta el SAR. Cabe señalar que el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan las obras de drenaje no afectaran a la vegetación riparia, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.</p>
<p>Fauna: La fauna que existe en el SAR, se compone principalmente por mamíferos, aves, reptiles, 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. La zona del camino, se presenta fauna como zopilote cabeza negra (<i>Corayps atratus</i>), zopilote cabeza roja o zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>), carpintero pechileonado común (<i>Melanerpes aurifrons</i>), mosquitero ventriocre (<i>Mionectes oleagineus</i>), calandria (<i>Icterus gularis</i>), paloma huilota (<i>Zenaida macroura</i>), garzón blanco (<i>Ardea alba</i>), víreo manglero (<i>Vireo pallns</i>), garza ganadera (<i>Bubulcus ibis</i>), caracara común (<i>Polyborus plancus</i>), pinzón mexicano (<i>Haemorrhous mexicanus</i>), paloma común (<i>Columba livia</i>), zanate (<i>Quiscalus mexicanus</i>), tortolita cola larga (<i>Columbina inca</i>), golondrina tijereta (<i>Hirundo rustica</i>), cocodrilo (<i>Crocodylidae moreletii</i>), iguana verde (<i>Iguana iguana</i>), iguana negra o garrobo (<i>Ctenosaura pectinata</i>), lagartija o cuiija (<i>Anolis nebulosus</i>), lagartija común (<i>Podarcis hispanicus</i>) y ratón (<i>Reithrodontomys megalotis</i>).</p>	<p>Fauna: El desarrollo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 del camino.</p> <p>La remoción de la vegetación será, en el caso particular del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 del camino en comento presenta los siguientes Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Vegetación de Dunas Costeras, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Permanente, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agua y Urbano Construido en un estado de conservación de regular/malo.</p>	<p>Ecosistemas: Con la ejecución del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 SAR corresponde mayoritariamente a área natural, de elevada calidad visual y potencial estético.</p>	<p>Paisaje: La ejecución del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 presentará una alteración significativa del paisaje, debido a que los trabajos de apertura del camino, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 cambiaran 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. 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 modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500. Es una zona netamente de: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Vegetación de Dunas Costeras, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Permanente, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agua y Urbano Construido, 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.

No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se adecuarán las obras de drenaje existentes en el 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.

El camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo al camino cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan ya que habrá una mejor circulación de vehículos por la zona sin llegar a perturbar los cauces naturales, cabe señalar que dichas obras no afectarán a la vegetación riparia ni al cauce de los escurrimientos, así también las obras de drenaje actuales funcionan a la perfección y el proyecto contempla la continuidad de esta obra para no impedir el flujo de los mismos y que estas sigan siendo utilizadas como pasos de fauna, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.

A lo largo del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 existen escurrimientos superficiales propios de la región, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar dichos patrones de escurrimientos, estas se observan en el capítulo VI.

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 clástica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en el Área de Influencia directa del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada (rampas de acceso y salida, estribos, apoyos y losas), 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. La erosión del SAR y Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 es N Leve e Hídrica Leve, así también presenta vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%), 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.

Geología y Morfología.

Modificación de la topografía.

La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante por la apertura del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 por las actividades antrópicas. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente sin modificar las condiciones actuales del sitio ni de las condiciones particulares del derecho de vía.

Generación de residuos.

En la zona donde se construirán las obras de drenaje se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), sin embargo, la misma modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 puede generar una disminución en la cantidad de basura dentro del el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo al camino cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500, por lo que se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

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 y huracanes) 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el SAR delimitado, 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 áreas 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 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 Colima. 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 terrero 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 la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará 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.

El Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se ubica en una con los Usos de Suelo y Vegetación Natural: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente, Agua y Urbano Construido, en un estado de conservación de regular/malo; si bien, la zona directa de trabajo será la especificada por el proyecto en donde se presentará la apertura, aún existen grandes extensiones en la región de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Vegetación de Dunas Costeras, Mezquital Tropical, Pastizal Cultivado 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 Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Permanente, Agua y Urbano Construido en un estado de conservación de regular/malo, el área del camino posee pocos elementos visuales favorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a las áreas habitadas donde se deposita la basura, pero esta es quemada o es depositada en los camiones del Servicio de limpieza del Municipio, 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 proyecto 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 y cuya población va en aumento, contarán con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobre todo 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 del camino.

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 de la actividad del aserradero y en menor grado de la agricultura y ganadería 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 del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 de la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 práctica del aserradero y 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 de la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuytlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 Biólogos, Geógrafos, Ingenieros Ambientales, Ingenieros Civiles (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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 proyecto 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)	●	1
	Baja (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
	Critico (+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

Fuente: Conesa-Vitora (1993).

Una vez aplicado, se puede conseguir el valor o magnitud 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 o compatibles. 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. 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.3 y V.4.

Tabla V.3. Calificación de impactos ambientales del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Efectos Sobre Componentes	Naturaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto (3)	Recuperabilidad	Intensidad (2)	Momento	Reversibilidad	Acumulación	Periodicidad	Importancia
Etapa de Preparación y Construcción del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500												
01. Pérdida de cobertura vegetal.	-	●1	●4	●1	●12	●8	●2	●4	●4	●4	●1	●41
02. Disminución de hábitat.	-	●1	●4	●2	●12	●8	●2	●2	●4	●4	●1	●40
03. Reducción del potencial agrícola.	-	●1	●4	●1	●12	●8	●2	●4	●4	●1	●1	●38
04. Aislamiento y fragmentación ambiental.	-	●1	●4	●1	●12	●4	●2	●4	●4	●1	●1	●34
05. Riesgo de erosión.	-	●1	●2	●1	●3	●2	●2	●2	●2	●4	●1	●20
06. Afectación al suelo edáfico o vegetal.	-	●2	●4	●1	●12	●8	●1	●4	●2	●1	●1	●36
07. Alteración al paisaje.	-	●1	●1	●1	●3	●2	●2	●1	●2	●1	●2	●16
08. Riesgo por contaminación al suelo y acuífero.	-	●2	●2	●1	●12	●1	●2	●2	●2	●1	●1	●26
09. Reducción de captación del acuífero.	-	●1	●4	●1	●3	●8	●2	●1	●4	●1	●1	●26
10. Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.	-	●1	●1	●1	●3	●2	●2	●4	●1	●1	●1	●17
11. Incremento de riesgo para la fauna.	-	●2	●1	●1	●1	●4	●2	●4	●4	●4	●1	●24
12. Emisiones de ruido.	-	●1	●1	●1	●3	●1	●2	●4	●1	●2	●1	●17
13. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.	-	●1	●1	●3	●1	●2	●4	●1	●1	●1	●1	●16
Etapa de Operación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500												
01. Riesgo de obstrucción de escurrimientos.	-	●1	●1	●1	●3	●1	●2	●1	●2	●1	●1	●14
0.2 Riesgo por contaminación al suelo.	-	●1	●1	●1	●1	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●14
03. Incremento de riesgo para la fauna.	-	●2	●4	●4	●12	●4	●2	●2	●4	●4	●	●42
04. Riesgo por contaminación atmosférica.	-	●1	●1	●1	●3	●1	●2	●4	●1	●1	●1	●16

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

Tabla V.4. Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del proyecto.

Etapa de Preparación y Construcción del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500		
Pérdida de cobertura vegetal.	●1	●41 Moderado
Disminución de hábitat.	●1	●40 Moderado
Reducción del potencial agrícola.	●1	●38 Moderado
Afectación al suelo edáfico o vegetal.	●1	●36 Moderado
Aislamiento y fragmentación ambiental.	●1	●34 Moderado
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero.	●1	●26 Moderado
Reducción de captación del acuífero.	●1	●26 Moderado
Incremento de riesgo para la fauna.	●1	●24 Compatible
Riesgo de erosión.	●1	●20 Compatible
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.	●1	●17 Compatible
Emisiones de ruido.	●1	●17 Compatible
Alteración al paisaje.	●2	●16 Compatible
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.	●1	●16 Compatible
Etapa de Operación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500		
Riesgo de obstrucción de escurrimientos.	●4	●42 Moderado
Riesgo por contaminación al suelo.	●1	●16 Compatible
Incremento de riesgo para la fauna.	●1	●14 Compatible
Riesgo por contaminación atmosférica.	●1	●14 Compatible

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

Nota: Según la metodología de Conesa-Vitora, los impactos menores a 25 son impactos irrelevantes o compatibles, los que se encuentran entre 26 a 50 son moderados, los que oscilan entre 51 a 75 son severos y los mayores a 75 son críticos.

De acuerdo a las tablas V.3 y V.4, 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.

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 Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente en un estado de conservación de regular/malo. 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:

Atmósfera.

Reducción de visibilidad y contaminación por gases, así como de polvo.

Se espera que durante el desmonte y despalme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud irrelevante (16), 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.5. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.

Naturaleza	-	Negativo.
Extensión	↓ 1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena.
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria.
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo.
Momento	↘ 4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades.
Reversibilidad	↓ 1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
Acumulación	↓ 1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria.
Importancia	↑ 16	Efecto compatible.

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

Emisión de ruido.

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. Cabe decir que, en relación al ruido, se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan las zonas de las poblaciones involucradas y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna del SAR estudiado.

Tabla V.6. Emisiones de Ruido.

Naturaleza	-	Negativo.
Extensión	↓ 1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria.
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo.
Momento	↓ 4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades.
Reversibilidad	↓ 1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
Acumulación	↓ 2	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria.
Importancia	↑ 17	Efecto compatible.

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

Suelo.
Erosión del suelo.

Se espera que en el desmonte el efecto de la erosión del suelo alcance una magnitud moderada (20) 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 del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla V.7. Riesgo de Erosión.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Parcial, se considera una afectación mínima.
Persistencia	↓ 2	Podría ser permanente.
Sinergia	↓ 1	No existe efecto sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la pérdida de cobertura vegetal.
Recuperabilidad	↓ 2	Recuperable con la aplicación de técnicas de recuperación de taludes.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que en la zona ya existe el camino.
Momento	↓ 2	De mediano plazo, depende de las condiciones climáticas y de las medidas de prevención mitigación y compensación.
Reversibilidad	↓ 2	Reversible, a mediano plazo, ya que en la zona existen condiciones climáticas que pueden favorecer a la vegetación.
Acumulación	↓ 4	Es acumulable, ya que en la zona existe el cambio de uso de suelo por tala clandestina y cultivo agrícola.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
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 puede alcanzar un valor de 26 y 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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

Tabla V.8. Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 2	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.
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.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, en virtud de que en la zona no se reportan problemas de contaminación del suelo por hidrocarburos.
Efecto (3)	→ 12	Directo procedería de la operación de maquinaria y equipo.
Recuperabilidad	↓ 1	Se puede recuperar a través de la aplicación de medidas de restauración de suelo.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo.
Momento	↓ 2	Se considera de mediano plazo.
Reversibilidad	↓ 2	Es reversible dependiendo de las medidas de restauración de suelo.
Acumulación	↓ 1	No acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación del suelo.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 26	Moderado.

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 modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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. El efecto que se espera será de 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.9. Reducción de la captación de acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona en donde opere la maquinaria.
Persistencia	↓ 4	El tipo de sustancias que se podrían derramar podrían ser de la maquinaria.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Directo, procederá de la operación de la maquinaria y equipo.
Recuperabilidad	↘ 8	Se puede recuperar a través de medidas de recuperación de suelos.
Intensidad (3)	↓ 2	Baja.
Momento	↓ 1	Se considera de mediano plazo.
Reversibilidad	↓ 4	Es reversible, dependiendo de las medidas de restauración de suelo.
Acumulación	↓ 1	No es acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación de suelo.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 26	Moderado.

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

Agua.

La incidencia puede ser alta en virtud de la topografía que presenta el Área de Influencia del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 y principalmente en el SAR. Se considera que es moderado; dada las características topográficas de la zona, sin embargo, el terraplén podría constituir una barrera que ocasionaría obstrucción, por lo que es preciso el establecimiento de obras de drenaje que garanticen el libre flujo del agua, así como de la fauna que habita en la región. El proyecto cruzará el estero Palo Verde, escurrimientos intermitentes, así mismo va paralelo al camino cuerpos de agua del km 6+500 al km 7+500; el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán no contribuirá a incrementar la problemática ambiental actual que enfrentan, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

Vegetación.

Pérdida de vegetación nativa.

La cubierta vegetal nativa se verá afectada al ser removida ocasionará una pérdida de 370 individuos en 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%) de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente en un estado de conservación de regular/MALO, el efecto se considera moderado y mínimo en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR. Cabe señalar que dichas obras no afectaran a la vegetación riparia ni al cauce de los escurrimientos, así también las obras de drenaje actuales funcionan a la perfección, y el proyecto contempla la continuidad de esta obra para no impedir el flujo de los mismos y que estas sigan siendo utilizadas como pasos de fauna, cabe indicar que existirá supresión de proyecto dentro de los cadenamientos del km 6+380 al km 6+820 y km 7+140 al km 7+580, ajustándose el ancho de proyecto, al ancho del camino existente, únicamente se contempla el reencarpetado en esta zona, sin realizar ningún tipo de actividad fuera del cuerpo ya existente, esto debido a la presencia de manglar en dicho tramo, cabe señalar que se dejaron 100 m de protección antes y después de la zona de manglar.

Tabla V.10. Perdida de cobertura vegetal.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Es parcial.
Persistencia	↓ 4	Permanente.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico, aunque el efecto puede derivar en otros efectos.
Efecto (3)	↘ 12	Directo, desde el inicio de los trabajos.
Recuperabilidad	↓ 8	Se puede compensar con Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.
Intensidad (2)	↓ 2	Baja, considerando la zona total del SAR.
Momento	↓ 4	Inmediato, por lo que deben considerarse medidas de prevención inmediatas.
Reversibilidad	↓ 4	Es completamente irreversible, se deberán efectuar acciones de limpieza inmediata.
Acumulación	↓ 4	Acumulable.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 41	Moderado.

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

Fauna.

La fauna se verá afectada de manera directa por la remoción de vegetación, así como por la operación de maquinaria. No obstante, se considera poco relevante en virtud de la reducida superficie de vegetación que se afectará, aunque es preciso decir que es imperante la aplicación de medidas de rescate y de monitoreo constante.

Tabla V.11. Afectaciones a la Fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 2	Es parcial.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico.
Efecto (3)	↓ 1	Indirecto.
Recuperabilidad	↓ 4	No recuperable, ya que se eliminara cobertura vegetal.
Intensidad (2)	↓ 2	Muy bajo considerado a la zona total del SAR.
Momento	↓ 4	Inmediato.
Reversibilidad	↓ 4	Irreversible, pero compensable.
Acumulación	↓ 4	Acumulativo.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 24	Moderado.

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

Disminución de hábitat o Potencial Ecológico.

Considerando que en el SAR existen condiciones de fragmentación y aislamiento para la fauna, principalmente para las especies terrestres, se considera que los efectos que se ocasionarán 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.

Paisaje.

El SAR del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, corresponde a una zona con un paisaje en transformación (fragmentaciones debido al cambio de uso de suelo por actividades antrópicas), el efecto será 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.

Tabla V.12. Afectaciones al Paisaje.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Es parcial, considerando el área total del SAR.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Indirecto.
Recuperabilidad	↓ 2	Recuperable y prevenible.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo en virtud de que el número de trabajadores será reducido.
Momento	↓ 1	Largo plazo.
Reversibilidad	↓ 2	Mediano plazo.
Acumulación	↓ 1	No acumulativo.
Periodicidad	↓ 2	Discontinuo.
Importancia	↑ 16	Irrelevante.

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

Operación.

Atmósfera.

Durante la operación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

Tabla V.13. Riesgo de contaminación atmosférica en la operación.

Naturaleza	-	Negativo.
Extensión	↓ 1	Se considera parcial.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena.
Efecto (3)	↓ 3	Efecto indirecto, se deberá al tipo de vehículos que circule, pero se espera mejoría.
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación del mantenimiento del camino.
Intensidad (2)	↓ 1	Bajo debido a que el camino reducirá tiempo de recorrido.
Momento	↓ 2	De efecto inmediato, una vez que inicie operación el camino.
Reversibilidad	↘ 4	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
Acumulación	↓ 1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo, solo es posible de presentarse en los instantes del manejo de maquinaria.
Importancia	↑ 16	Efecto compatible.

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

Fauna.

Se considera que el riesgo de atropellamiento de la fauna podría reducirse con el establecimiento de algunos cercos que harán un efecto de embudo para forzar a la fauna a pasar por la continuidad de las obras de drenaje y que estas sigan siendo utilizadas como pasos de fauna.

Tabla V.14. Afectaciones a la fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 2	Parcial.
Persistencia	↓ 4	Permanente.
Sinergia	↓ 4	Sinérgico.
Efecto (3)	↘ 12	Directo.
Recuperabilidad	↓ 4	No recuperable.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo considerando las condiciones de fragmentación de la zona.
Momento	↓ 2	Inmediato.
Reversibilidad	↓ 4	Irreversible pero compatible.
Acumulación	↓ 4	Acumulativo.
Periodicidad	↓ 4	Continuo.
Importancia	↑ 42	Moderado.

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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 subsiguientes 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

Descripción del Impacto	Implicaciones
	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 camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 Colima, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima”**.

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 Colima, 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 Armería 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 Colima.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima**; 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
- 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 tablas VI.1 a VI.13 se tipifican y describen las medidas ambientales del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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 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 despalle 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 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 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.	

Tabla VI.2. Medidas propuestas en materia 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
	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	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.	

Tabla VI.3. Medidas propuestas en materia de la topografía en el área de desplante del proyecto.

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 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	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.	

Tabla VI.4. Medidas propuestas 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	Prevención

prevenir la erosión por obstrucción de cauces.		
Medida		Tipo
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
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 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.	

Tabla VI.5. Medidas propuestas 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.		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
Medida		Tipo
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
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 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.	

Tabla VI.6. Medidas propuestas 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
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
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 las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Tabla VI.7. Medidas propuestas en materia de agua superficial por incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.

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 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	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área.	

Tabla VI.8. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.

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
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
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 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.	

Tabla VI.9. 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
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	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Tabla VI.10. 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 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 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 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 370 individuos en 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%), de vegetación en la trayectoria del camino de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente, 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 Colima, 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.	

Tabla VI.11. 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
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 despalle 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 adecuarán los 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
Medida	
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 del camino.	Control
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	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.

Tabla VI.12. 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	
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
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	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la obra.

Tabla VI.13. 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	
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.

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.14, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.

Tabla VI.14. Medidas de mitigación por etapa y componente del medio ambiente afectado.

Medida	Etapa del proyecto	Tipo/objetivo	Componente en
--------	--------------------	---------------	---------------

	PS	C	O	M		que incide
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 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.					Mitigación	Aire, fauna
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 del camino, 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

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
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
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					Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
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.						
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
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 del camino.					Control	Flora y fauna silvestres
Como medida de compensación por la pérdida de 370 individuos en 8.71 hectáreas únicamente en área de potrero y cultivo (22.93%) de vegetación de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente, se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir por cada árbol o arbusto que se remueva se plantarán 10 individuos nuevos. Para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Colima, 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 del camino.					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					Mitigación	Fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
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.						
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
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 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	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea

Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental.

El conjunto de obras y medidas propuestas en este documento se integrarán al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Protección Ambiental.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental.

VI.I Programa de Vigilancia Ambiental.

INTRODUCCIÓN.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima”**.

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 este 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 de la vialidad, 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: 36 meses, 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:

- Programa de Restauración Ecológica 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 su recuperación.
- Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, esto con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a lo largo del trazo a modernizar.
- Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

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.

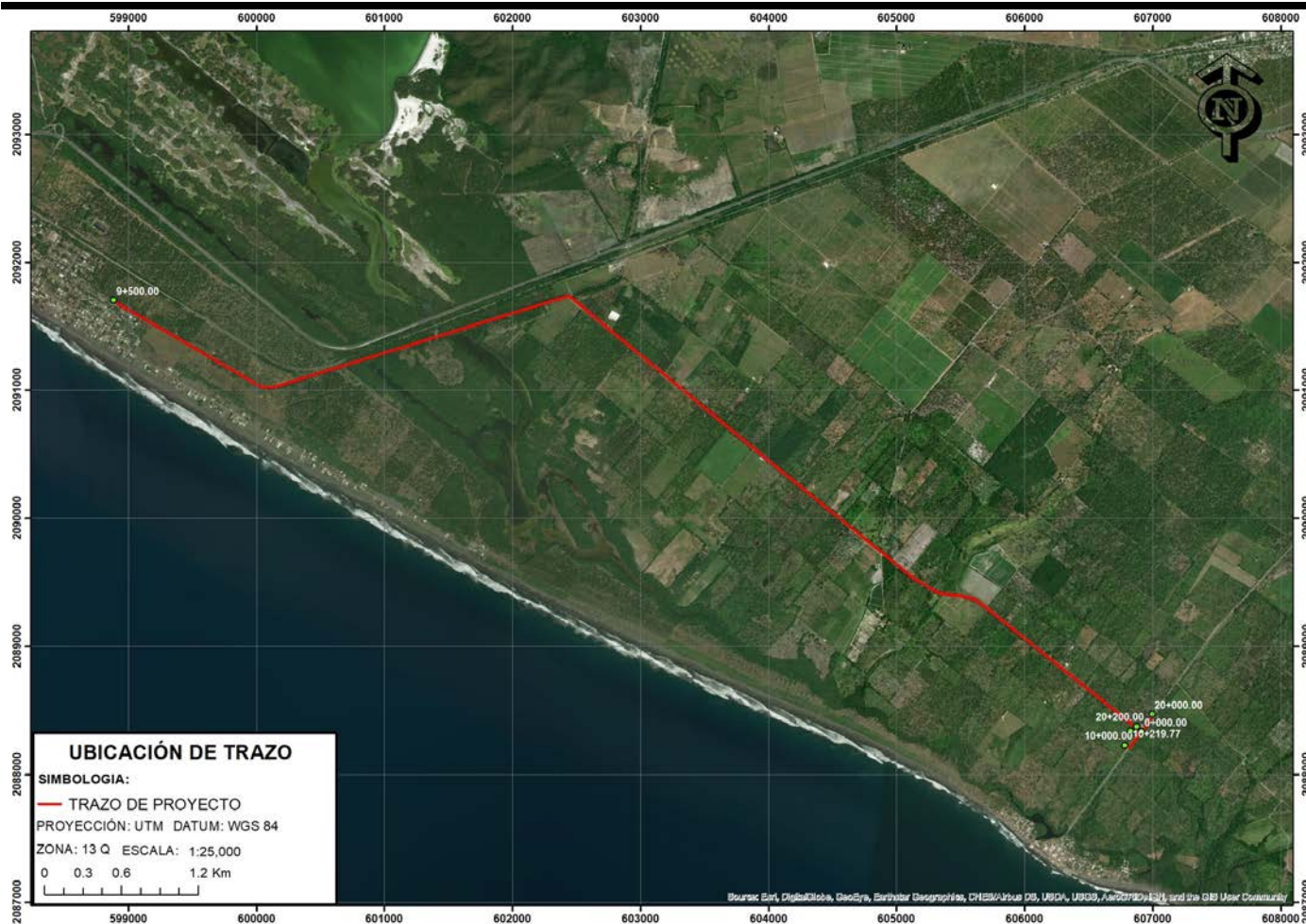
Modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima.

Ubicación del Proyecto.

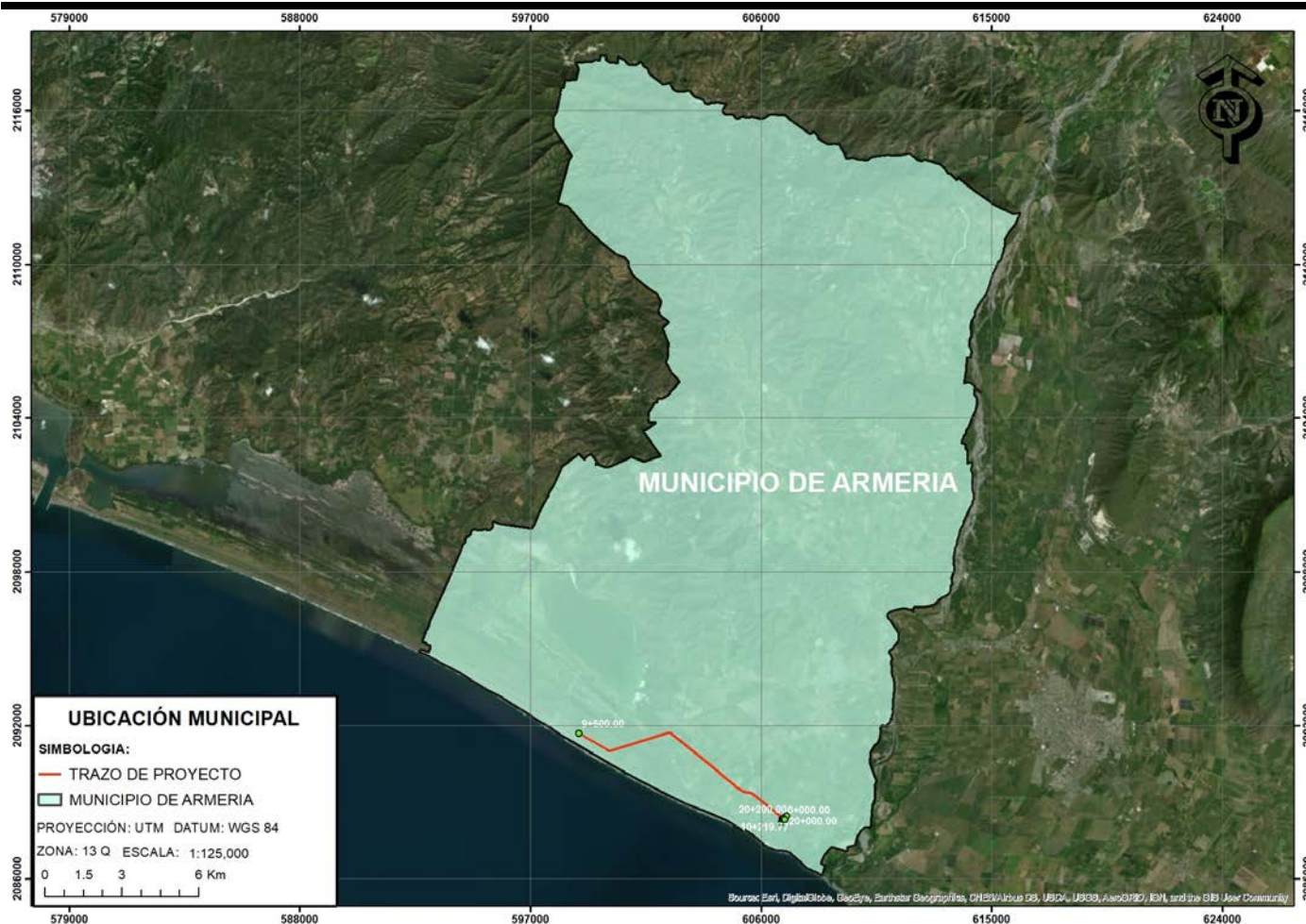
En la imagen 1 y en los mapas VI.1, VI.2 y VI.3 se observa la ubicación geográfica del proyecto camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Imagen 1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa VI.1. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.



Mapa VI.2. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en el Municipio Armería.



Mapa VI.3. Ubicación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 en el Estado de Colima.

Las coordenadas UTM del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, se observan en la tabla VI.15.

Tabla VI.15. Coordenadas del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.
Datun es WGS 84, Zona 13.

Dimensiones.

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 construir el cuerpo B paralelo al camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo “A4 y A4s”. 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 al Municipio Manzanillo.

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 16.06 hectáreas arboladas (21.10%), esta superficie presenta una vegetación de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria e Inducida entre las especies que se observaron e identificaron están: subín (*Acacia sp.*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), pochota (*Ceiba aesculifolia*), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), copalillo (*Jatropha cordata*), barbasco (*Lonchocarpus spp.*), cuajote colorado (*Pseudosmodingium perniciosum*), chechen negro (*Metopium brownei*), en el estrato herbáceo y rasante se encuentra zacate (*Sorghum halepense*), chenopodioideae (*Chenopodioideae sp.*), (*Swartzia arborescens*), (*Lonchocarpus oliganthus*), ramón (*Brosimum alicastrum*), café silvestre (*Psychotria marginata*), chichicastle (*Urera verrucosa*), campanita (*Ipomoea triloba*), chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*) y malvavisco (*Sida acuta*), en un estado de conservación de regular, 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, exclusivamente, 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 199,809.02 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 26.25% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 19,029.43 m por el ancho de calzada de 10.50 m, La superficie total es de 761,177.20 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 19,029.43 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 Colima 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 la tabla VI.16.

Tabla VI.16. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (19,029.43 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 761,177.20 m ²):	76.12 hectáreas.
Superficie total entre línea de cerros:	34.64 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (19,029.43 m de longitud X 10.50 m de ancho de corona):	19.98 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	19.29 hectáreas. Que representa el 25.34% 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 (761,177.20 m ² – 199,809.02 m ² =561,368.19 m ²).	56.14 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 (346,367.50 m ² – 185,742.23 m ² = 160,625.27 m ²):	16.06 hectáreas (21.10%).
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 (185,742.23 m ²):	18.57 hectáreas (24.40%).

g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.
---	------------

Datos Generales del Promovente.

Nombre o Razón Social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
 Centro SCT.

Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

SCT-060306-RM6.

Nombre y Cargo del Representante Legal.

Ing. Guido Mendiburu Solís.
 Director General Centro SCT Colima.

Dirección del Promovente o de su Representante Legal.

Libramiento Ejercito Mexicano Sur, No. 301, Colonia Santa Amalia, C.P. 28048. Colima, Colima, Teléfono 01 (312) 312-5977 y (312) 312-9776. E-mail: gmendibu@sct.gob.mx.

ANÁLISIS TÉCNICO-AMBIENTAL.

Se realizó un análisis técnico ambiental de la probable afectación que ocasionara el desarrollo del proyecto a las especies iguana verde (*Iguana iguana*) (Pr) y ocelote *Leopardus pardalis* (P), incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre su hábitat y poblaciones.

El proyecto "Camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, Municipio de Manzanillo, en el Estado de Colima" es considerado de competencia Federal debido a que el financiamiento para la construcción de estas obras es proporcionado por la SCT.

Actualmente existe un libramiento en la ciudad de Manzanillo, sin embargo este únicamente cuenta con dos carriles de 3.5 m para ambos sentidos de circulación y con ello no cubre las necesidades de tránsito necesarias, por lo que ante la necesidad de brindar al Municipio de Manzanillo 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 ser una ampliación del Libramiento existente, con una longitud de 19.029 km, mediante la construcción de un nuevo cuerpo paralelo al camino actual, en algunos tramos sin camellón central y en otros tramos con camellón de que va de los 2.9 m y hasta los 9.5 m de ancho, el tramo se encuentra en una zona con los usos de suelo y vegetación de Agricultura de Riego Anual y Permanente, Asentamientos Humanos, Zona Urbana, Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria.

El Proyecto se encuentra dividido por las siguientes etapas: Preparación del sitio, construcción, Operación y mantenimiento. En la tabla VI.17 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.17. Actividades de las diferentes etapas del proyecto susceptibles a provocar impactos.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Rescate y reubicación de Flora y fauna. ● Desmonte y despalme. ● Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria). ● Trazo, nivelación y compactación.

Etapa	Actividades
Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna, generando fuentes de empleo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Colocación de señalamiento de protección de obra. ● 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).
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.	<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).

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo se registró una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la tabla VI.18 se enlista la especie que se encuentra protegida por la NOM cita.

Tabla VI.18. Especies protegidas por la Nom-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P

Se considera necesario realizar medidas de protección y mitigación por los daños causados a realizar el proyecto. A continuación se hace una evaluación de los impactos ambientales provocados por la construcción del proyecto carretero en las especies mencionadas.

Ocelote (*Leopardus pardalis*).

En el sitio del proyecto se encuentra la especie *Leopardus pardalis*, esta especie está en la categoría de Amenazada (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Especie con densidad poblacional baja, alta pérdida de hábitat y su estado de especie en peligro de extinción. Comercialmente fue muy perseguido e intensamente explotado por su piel desde la década de los 60's hasta los 80's, tendencia que ha disminuido gracias a la presión de organismos internacionales (e.g. CITES, IUCN) y a las nuevas tendencias en la industria de vestido. Culturalmente juega un papel importante dentro de la cosmovisión de las culturas precolombinas (Aztecas e Incas; Murray y Gardner, 1997). Son características que hacen que el ocelote sea una especie prioritaria para la conservación.

Descripción.

Felino de tamaño mediano; cabeza pequeña; orejas cortas, anchas y redondeadas; cola corta y adelgazada hacia la punta. El patrón de coloración es generalmente gris pardo o amarillo rojizo en el dorso y costados, blanco con tinte amarillo en la parte del vientre y en la parte interna de las patas. El dorso presenta motas de color café oscuro con el borde negro, las motas en los hombros y el cuello son alargadas y las de la parte posterior son redondeadas, en el vientre las manchas son completamente negras. La cabeza es de color café con pequeñas motas negras y dos franjas negras a cada lado de los cachetes y de 4 a 5 bandas negras paralelas a lo largo del cuello, la cola presenta anillos o manchas de color oscuro, terminando con la punta negra. El pelaje es sedoso, espeso y brillante (Hall, 1981; Murray y Gardner, 1997; Reid, 1997). Las medidas corporales (en mm) para machos y hembras son: longitud total, 924 a 1188 y 950 a 1048; longitud de la cola, 292 a 380 y 300 a 329; longitud de la pata, 137 a 163 y 133 a 147; longitud de la oreja, 46 a 64 y 50 a 54 (Murray y Gardner, 1997). El peso corporal es de 7.8 a 14.4 kg (Oliveira, 1994).

Distribución.

Regiones Terrestres Prioritarias: Chamela-Cabo Corrientes, Regiones Terrestres Prioritarias: El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco, Regiones Terrestres Prioritarias: Humedales del Papaloapan, Regiones Terrestres Prioritarias: Lacandona y Regiones Terrestres Prioritarias: Marismas Nacionales.

Se distribuye principalmente en los planos costeros y serranías de la vertiente del Pacífico y Atlántico. Desde Sonora y Tamaulipas hacia el sur hasta el Istmo de Tehuantepec y de ahí hacia el este de Chiapas y la Península de Yucatán (Leopold, 1990).

Hábitat.

El ocelote presenta una alta preferencia por ambientes húmedos con una cobertura vegetal densa y abundante, como los bosques de galería. Sin embargo, se le ha observado frecuentemente caminar por las playas de los ríos y esteros (Álvarez del Toro, 1977; Oliveira, 1994).

El ocelote está asociado preferentemente a climas tropicales del tipo cálido subhúmedo (Aw) en regiones de baja altitud. Se le encuentra comúnmente desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm (Murray y Gardner, 1997).

Prefieren ambientes con densa cobertura vegetal (e.g. bosques tropicales húmedos, bosques deciduos y bosques de galería). Por lo regular evitan las áreas abiertas, sin embargo durante la noche pueden forrajear en ellas. La densa cobertura vegetal es el factor clave que explica los movimientos de los ocelotes, de ahí que se explique su especificidad a ciertos microhábitats (Oliveira, 1994). Sin embargo, se ha reportado que tiene una tolerancia hacia los ambientes con vegetación secundaria, lo importante es que presenten una cobertura vegetal densa (Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994).

Tamaño poblacional.

La densidad poblacional para animales residentes varía de 0.14 a 0.80 ocelotes por km² en el Neotrópico (Oliveira, 1994).

Comportamiento.

Son organismos solitarios, excepto en el apareamiento, y territoriales. El territorio de un macho puede incluir el de varias hembras. Son predominantemente nocturnos debido en parte a la gran actividad que tienen sus presas (Ceballos y Miranda, 2000; Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994). No tienen una madriguera fija. Durante la época de reproducción hacen un nido a partir de la hojarasca y ramas secas en troncos huecos, entre las rocas o en cuevas (Ceballos y Miranda, 2000; Murray y Gardner, 1997).

El ámbito hogareño de los machos sobrelapa al de varias hembras. En Texas, el ámbito hogareño de los machos (2.5 km²) es dos veces mayor que el de las hembras (2.1 km²), mientras que en Venezuela (machos, 10-11 km²) es de 3 a 4 veces mayor (hembras, 2-7 km²). Durante la estación de reproducción el ámbito hogareño de las hembras no se traslapa con el de otra hembra. A través de su distribución geográfica el tamaño de los ámbitos hogareños de los ocelotes es muy similar para los diferentes tipos de vegetación. Esto sugiere que el tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes es usualmente el límite máximo que la especie puede mantener, considerando que la densidad de presas puede variar entre sitios (Oliveira, 1994). Se ha calculado que el área promedio para soportar una población viable de ocelotes (500 individuos, 50:50) es de 932.8 km² (Oliveira, 1994).

Reproducción.

La reproducción es anual y depende de la distribución geográfica, aunque parece ser más frecuente de diciembre a febrero. Las hembras presentan un estro de 4 a 6 días (Oliveira, 1994). El período de gestación dura de 70 a 85 días. El tamaño de la camada varía entre uno y dos cachorros. Las crías al nacer pesan entre 175-280 g, son altricias, y acompañan a la madre hasta el año y medio o dos de vida.

La madurez sexual se alcanza después de los 24-30 meses de edad (Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994).

En las fotografías 1 y 2 se observan evidencias del espécimen mencionado.

Iguana verde (*Iguana iguana*).

En el sitio del proyecto se encuentra la especie *Iguana iguana*, esta especie está en la categoría de Amenazada (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. La iguana verde no es una especie endémica a México, su hábitat natural se encuentra en las regiones tropicales de selva baja caducifolia y subcaducifolia, por lo que se puede decir que su rango de distribución es alto. No obstante, en los últimos años la población natural de iguana verde ha disminuido notablemente, debido a la comercialización de su carne, huevos y piel, y por la destrucción de su hábitat por efecto de las actividades humanas como la agricultura, la ganadería y los desarrollos urbanos. La población de iguana en el predio es reducida.

La iguana verde es un consumidor primario (herbívoro) principalmente, debido a sus hábitos alimenticios (follaje, frutas, insectos y en menor proporción, de crías de aves y ratones), es una especie que contribuye a la dispersión de semilla y al control de algunas especies de roedores, por lo cual tiene gran importancia ecológica en el ecosistema (especie clave). Es una especie con una importancia económica muy grande, pues es utilizada como alimento. En las entrevistas realizadas a los pobladores, se obtuvo información sobre su importancia económica en la zona, pues los pobladores las cazan para autoconsumo y venta.

Los machos adultos de estas iguanas alcanzan entre 300 y 400 mm de longitud hocico-cloaca; las hembras tienden a ser más pequeñas, cerca de 100 mm menores que los machos. La cola es extremadamente larga, cerca de tres veces la longitud del cuerpo y es algo aplanada lateralmente. La cabeza es angosta, el hocico es redondeado en vista dorsal y truncado en vista lateral. Los ojos son algo grandes con pupilas verticalmente elípticas. Los brazos son robustos y poderosos con dedos provistos de poderosas uñas. El pliegue gular es conspicuamente grande en machos adultos y presenta escamas triangulares en los bordes dándole una apariencia de sierra. En la base de la cabeza inicia una fila de escamas anchas y alargadas que se prolonga en la parte medio dorsal sobre el cuerpo y la cola. Las escamas del dorso del cuerpo son pequeñas, yuxtapuestas y más largas que las laterales. Las escamas ventrales son planas, imbricadas y más grandes que las dorsales. La superficie dorsal de los brazos está cubierta por escamas imbricadas quilladas, las de la superficie ventral son planas. La superficie dorsal de la cabeza está cubierta por placas simétricamente arregladas. A los lados de la cabeza, ligeramente abajo del tímpano, presenta un escudo circular alargado. Comúnmente existen tubérculos de espinas alargadas a los lados del cuello. Comúnmente presentan de 18 a 20 poros femorales en la superficie posteroventral de cada pierna, los cuales son grandes en machos.

Las iguanas cambian de color dependiendo de la edad. Los juveniles presentan un color verde brillante mientras que los individuos viejos (especialmente), presentan un color verde grisáceo, bronceado o café, usualmente con manchas de color naranja o naranja-verde en la cabeza y una serie de barras verticales oscuras a los lados del cuerpo. La cola está claramente marcada con líneas claras y oscuras de aproximadamente el mismo tamaño. Los brazos y las partes bajas del cuerpo están manchados de naranja.

La iguana verde tiene hábitos diurnos, es decir, se alimenta de día y se reproduce de día. Por ello, las diferentes etapas que comprende el desarrollo del proyecto pueden afectar de manera directa a las iguanas del predio. Para lo cual se proponen a continuación las medidas de prevención y acciones para la protección de esta especie.

En la fotografía 3 se observan evidencias del espécimen mencionado.

En la tabla VI.19 se puede apreciar los impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para *Iguana iguana* y *Leopardus pardalis*.

Tabla VI.19. Impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para *Iguana iguana* y *Leopardus pardalis*.

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.	Rescate y reubicación de Flora y fauna.	En la etapa de preparación del sitio se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna, mismo que puede impactar a las iguanas en caso de no ser reubicadas en algún área similar a la de origen. Esta especie es muy susceptible a cambios de temperatura y de hábitat natural. Al llegar a colonizar nuevos nichos ecológicos, las especies pasan por un proceso de adaptación, en el cual compiten con otras por hábitat (madrigueras, alimento, sitios de anidación y de apareamiento); de no adaptarse la especie se extingue localmente, por ello es de suma importancia vigilar las condiciones idóneas para reubicar a los individuos de esta especie.	Los ejemplares reubicados serán capturados 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 del ejemplar. El rescate deberá llevarse a cabo en horario diurno para esta especie. Los huevos de las iguanas 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. Las madrigueras deberán ser selladas una vez rescatado el ejemplar.
	Desmante y despalme.	La ejecución del desmante y despalme provocará la pérdida total del hábitat para todas las especies ahí presentes. Poniendo énfasis en las especies en las categorías en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que podrían verse más afectadas debido a la baja densidad de sus poblaciones. La población de la iguana verde es muy reducida. Por ello, la afectación por esta obra puede causar daños graves.	La reubicación de los ejemplares rescatados puede salvaguardar el acervo genético de la población.
	-Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria).	Las instalaciones provisionales pueden afectar a las iguanas espinosas mexicanas mediante el mal manejo de los residuos.	Ejecutar el Programa de manejo de residuos (sólidos, Líquidos y peligrosos).
Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna.	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).	En caso de no ejecutar el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna, los individuos de las especies <i>Iguana iguana</i> y <i>Leopardus pardalis</i> , pueden verse afectados por el perecimiento de ejemplares y la pérdida de huevos.	Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto,	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,	En la etapa que abarca la operación y el mantenimiento del proyecto, los individuos de iguana espinosa mexicana pueden ser afectados por el cruce de individuos de un lado al otro de la carretera; 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 las iguanas en el trazo del proyecto.	Poner señalamientos de paso de fauna. Construir pasos de fauna.

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje.	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.		

METODOLOGÍA.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisolubles, 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, éste 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, obras de restauración de suelo y agua y acciones de Reforestación. En la imagen 2 se presenta un esquema general de las Acciones que componen el Plan de Vigilancia Ambiental.

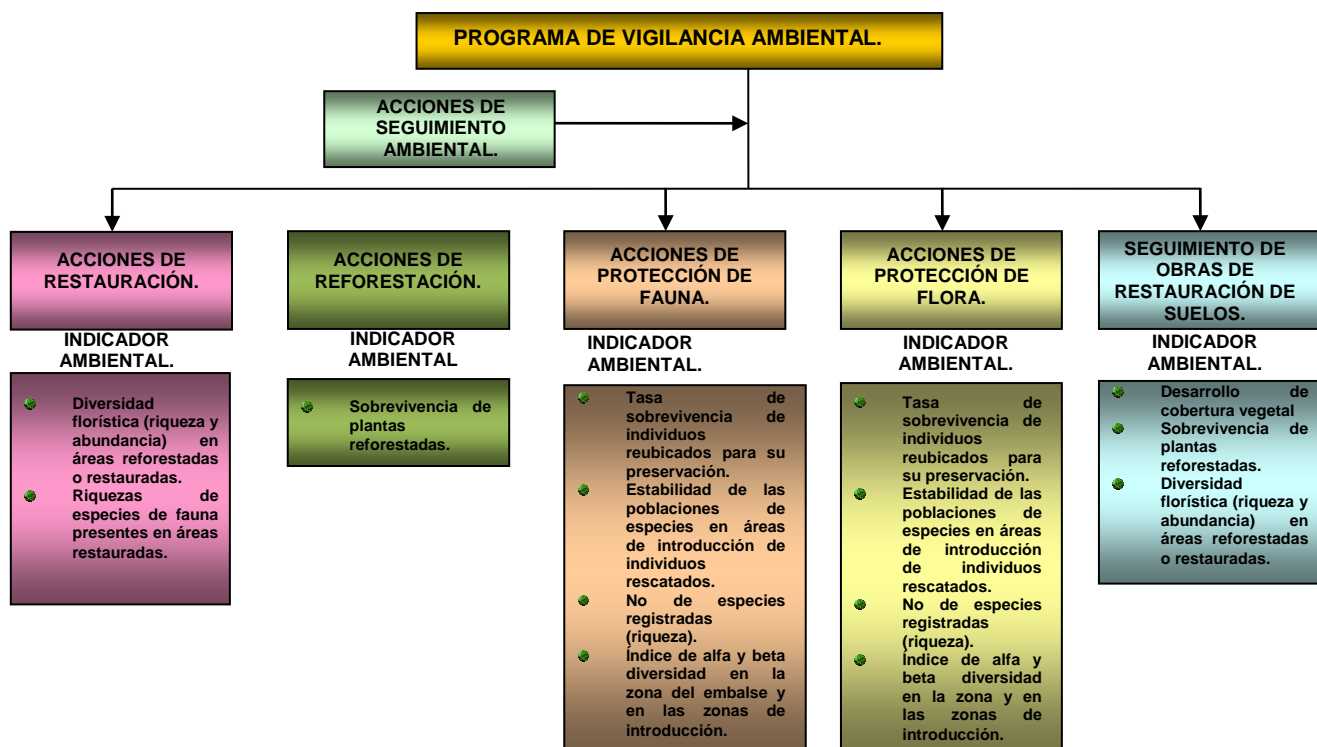


Imagen 2. Programa de Vigilancia Ambiental.

A continuación se describe cada uno de los Programas de Seguimiento de Calidad Ambiental.

PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL QUE INCLUYAN ACCIONES DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA.

Objetivos.

Compensar el impacto ocasionado por el desmonte de la vegetación presente en el área del proyecto.

Identificación de área a restaurar.

El área donde se pretenden realizar actividades de restauración consistentes en obras y prácticas de conservación de suelos y reforestación consta de una superficie de 30 hectáreas conformada por 4 polígonos, los cuales se forman con las coordenadas UTM zona 13, Datum WGS84 que se muestran en la tabla VI.20.

Tabla VI.20. Coordenadas del área de reforestación.

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

En el mapa VI.4 se muestra el área para realizar actividades de restauración forestal, mostrando los 4 polígonos donde se pretenden hacer estas actividades.

Mapa VI.4. Identificación de las áreas para realizar actividades de restauración forestal.

Actividades de restauración.

Con el objetivo de llevar a cabo acciones de conservación de suelo y agua, se realizarán **terrazas individuales, presas de morillo y acomodo de material vegetal muerto en curvas de nivel**, consiste en formar cordones en curvas nivel de material vegetal muerto resultante del desmonte. El acomodo de

estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

- Terrazas individuales.
- Acomodo de material vegetal muerto en curvas de nivel.
- Presas de morillo.

Terrazas Individuales.

En la parte central de ellas se establece una especie forestal, esta actividad sirve para:

- Permiten el control de la erosión.
- Retienen y conservan la humedad.
- Favorecen el aprovechamiento de fertilizantes.
- Incrementan la supervivencia de árboles en la reforestación.
- Aceleran el desarrollo de especies vegetales.

Elementos de Diseño.

La dimensión promedio de las terrazas individuales es de un metro de diámetro en donde se forma un “círculo” de captación de agua y de suelo. En la imagen 3 se muestra el diseño de una terraza individual.

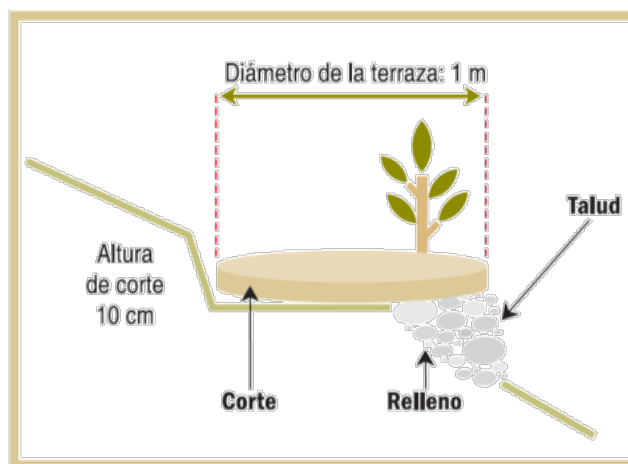


Imagen 3. Diseño de la Obra de Conservación de Suelo y Agua.

Primer paso. Para su construcción, se utiliza una estaca y una cuerda de 0.5 metros de largo; se debe trazar un círculo de un metro de diámetro.

Segundo paso. Después, se procede a excavar en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular con el suelo excavado, que permita almacenar agua de lluvia y proporcionar humedad a las especies forestales ahí plantadas. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material.

Tercer paso. Dependiendo de las condiciones topográficas del terreno, se les puede dar a las terrazas una inclinación en contra pendiente dentro de la terraza.

Cuarto paso. La capacidad de almacenamiento de agua dependerá del tipo de suelo. En zonas con alta incidencia de lluvias se recomienda plantar cada arbolito cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza. Con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamiento por exceso de agua.

Quinto paso. Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio: un metro de diámetro y 10 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y a la profundidad del suelo.

En la imagen 4 se muestra un ejemplo de la obra de conservación del suelo en el terreno.



Imagen 4. Ejemplo de la Obra de Conservación de Suelo y Agua.

En la tabla VI.21 se muestran las especificaciones de las actividades de restauración correspondientes a terrazas individuales.

Tabla VI.21. Cantidad a realizar de terrazas individuales para la conservación de suelos.

Tipo de Obra	Unidad de medida	Cantidad mínima/hectárea	Superficie a restaurar (ha)	Cantidad total a realizar	Especificaciones para su construcción o elaboración.
Terrazas individuales	Pieza	625	30.00	18,750	Terrazas circulares de 1 m de diámetro, con base a nivel o en contrapendiente con una profundidad mínima de 10 cm. Con el producto de la excavación se debe conformar un bordo en media luna aguas abajo.

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

Acomodo de Material Vegetal Muerto en Curvas de Nivel.

Consiste en formar cordones a nivel de material vegetal muerto resultante del desmonte por el desarrollo del proyecto. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural. Esto se observa en la imagen 5.

¿Para qué sirve?

- Reducir la erosión hídrica.
- Disminuir la velocidad de los escurrimientos superficiales.
- Incrementar la infiltración del agua de lluvia.
- Evitar la propagación acelerada de los incendios forestales.



Imagen 5. Ejemplo de acomodo de material vegetal muerto en curvas de nivel.

Elementos de Diseño.

Se deben formar cordones o fajinas de material siguiendo las curvas a nivel en el terreno, esto es, se colocan barreras de material muerto perpendiculares a la pendiente del terreno para que propicien la disminución de la velocidad y la cantidad de escurrimiento superficial, a la vez que interceptan los posibles materiales y azolves que se erosionan ladera arriba.

Por otra parte, también hay que considerar la distancia de arrime del material al cordón. En la práctica, se observa que un espaciamiento de 10 metros entre cordones consecutivos es muy adecuado, ya que el material para su construcción sólo se arrastra 5 metros de arriba y abajo del cordón y eso facilita su construcción, pero pueden espaciarse a mayor distancia.

Primer paso. El espaciamiento entre cordones de material acomodado (fajinas) se puede realizar utilizando el criterio de terrazas o eligiendo un espaciamiento a criterio del técnico, dependiendo de la pendiente, el escurrimiento, la erosión, la cantidad de material para acomodar, entre otros.

Segundo paso. Se traza la curva de nivel guía que servirá de base para acordonar el material.

Tercer paso. Se acordona el material procurando que las líneas estén a nivel.

Cuarto paso. Se asienta el material al suelo, podando las ramas y seccionando los troncos más grandes, de tal suerte que el cordón no quede más alto de un metro.

Quinto paso. Se acordona el material restante en franjas paralelas a la curva de nivel guía, de acuerdo con la distancia previamente establecida.

Sexto paso. La longitud máxima de los cordones es de 50 metros y a esta distancia se debe seccionar de 3 a 4 metros (es decir, dejar sin material acordonado 3 o 4 metros) y después continuar la otra sección.

Séptimo paso. Cuando el acordonamiento cruce una cárcava o un arroyo, es conveniente colocar una presa de morillos o colocar los troncos más gruesos en la cárcava o arroyo.

En la tabla VI.22 se muestran las especificaciones de las actividades de restauración.

Tabla VI.22. Cantidad a realizar de cordones de material vegetal muerto para la conservación de suelos.

Tipo de Obra	Unidad de medida	Cantidad mínima/hectárea	Superficie a restaurar (ha)	Cantidad total a realizar	Especificaciones para su construcción o elaboración.
Acomodo de material	(m)	600	30.00	18,000	La barrera deberá tener una altura mínima de 0.35 m, separadas cada 16.7 m. El grosor del

Tipo de Obra	Unidad de medida	Cantidad mínima/hectárea	Superficie a restaurar (ha)	Cantidad total a realizar	Especificaciones para su construcción o elaboración.
vegetal muerto en curvas a nivel					material acomodada debe ser mayor de 3 cm de diámetro. El material acomodado debe amarrarse a las estacas, las cuales deberán ser de mínimo 45 cm de longitud y enterrarse a una profundidad de 15 cm como mínimo. En caso de que el material sea de 3 a 8 cm de diámetro, el espesor de la berrera debe ser de mínimo 25 cm. En caso de que el diámetro del material sea mayor de 8 cm, se conforman los niveles del material hasta la altura mínima de 35 cm y el espesor según el grosor del material, el cual deberá estar bien amarrado a estacas y sin huecos.

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

Presas de Morillos.

En el área donde se pretenden realizar las actividades de conservación de suelos, se presentaron pendientes fuertes y área donde se empiezan a formar pequeñas cárcavas, por lo que se propone como medida de control de erosión de presas de morillo. Esto se observa en la imagen 6.

Es una estructura conformada con postes o troncos de diámetros mayores a 10 centímetros. Esta estructura se usa temporalmente y se construye en sentido transversal a la dirección del flujo de corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas, para el control de azolves.

¿Para qué sirve?

- Reducir la velocidad de escurrimiento.
- Retener azolves.
- Propiciar condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal que estabilice el lecho de la cárcava.
- Proteger obras de infraestructura rural, tales como presas hidráulicas, caminos y puentes. Retener humedad.



Imagen 6. Ejemplo de Presas de morillo.

Elementos de Diseño.

Como primera actividad en la construcción de presas, se deben identificar las cárcavas pequeñas en las que aún sea posible detener su crecimiento con prácticas sencillas y de bajo costo.

Primer paso. La construcción se inicia colocando una hilera de postes o morillos (con un corte en forma de punta en uno de sus extremos para que puedan anclarse fácilmente al suelo), separados cada 0.80 metros en sentido transversal a la cárcava y anclados al suelo a una profundidad aproximada de un

metro. Estos postes deberán medir, preferentemente, 2.5 metros de largo y 10 centímetros o más de diámetro.

Segundo paso. Una vez colocada la hilera de morillos, se procede a construir una zanja en la base y paredes laterales de la cárcava para empotrar la estructura.

Tercer paso. Luego se colocan morillos a lo largo de la zanja excavada, sujetando uno sobre otro con la ayuda de alambre, clavos u otro material resistente para fijar la presa.

Cuarto paso. El empotramiento o anclado de morillos en las partes laterales de la cárcava deberá quedar asegurado, de tal manera que se evite que los escurrimientos socaven las partes laterales de la presa y afecten su funcionamiento. Es conveniente que la altura efectiva de las presas de morillos no sea mayor a 1.5 metros.

Quinto paso. Es recomendable compactar el suelo circundante a la presa de morillos y colocar el material obtenido de la zanja aguas arriba, para proporcionar mayor estabilidad a la estructura.

Sexto paso. Es importante también realizar un corte en la parte central del muro para formar un vertedor que controle el flujo del agua. Las dimensiones recomendables para formar el vertedor son de un tercio de la longitud transversal de la presa y una altura de 0.25 veces la altura total de la presa. Por ejemplo, si la presa tiene una longitud de 2 metros y 1.20 metros de altura, el vertedor deberá tener aproximadamente 70 centímetros de ancho por 30 centímetros de alto.

Séptimo paso. Con el fin de proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída de agua que pasa por el vertedor y para mantener la estabilidad de la presa, se recomienda construir, aguas abajo de la presa, un delantal con piedra acomodada o morillos empotrados a 10 o 15 centímetros de profundidad. La construcción del delantal no requiere el uso de materiales específicos y medidas estrictas; sin embargo, se deben preferir aquellos que no sean fáciles de arrastrar por las corrientes de agua. Si se cuenta con trozos de morillos, es conveniente que éstos queden lo suficientemente sujetos para evitar que se deslicen a lo largo de la cárcava.

En la tabla VI.23 se muestran las especificaciones de las actividades de restauración.

Tabla VI.23. Cantidad a realizar de presas de morillo para la conservación de suelos.

Tipo de Obra	Unidad de medida	Cantidad mínima/hectárea	Superficie a restaurar (ha)	Cantidad total a realizar	Especificaciones para su construcción o elaboración.
Presas de morillo	Metro cuadrado (m ²)	2.31	30.00	69.3	Se debe realizar con material muerto disponible en la zona. Las actividades incluyen despalle, acarreo, corte colocación formación de delantal y talud. Separar según criterio doble pie-cabeza o criterio de colocación.

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

Seguimiento (periodicidad).

Se deberá vigilar el cumplimiento y desarrollo de las obras indicadas para rehabilitar las zonas impactadas con la remoción total de la cubierta vegetal original, que son las siguientes:

- Restauración de terrenos.
- Repoblamiento forestal multiespecífico (Reforestación).
- Acomodo de material vegetal muerto.
- Presas de morillo para reducir la velocidad de escurrimientos.
- Estabilización de la base de taludes para evitar erosión hídrica o eólica.

En tabla VI.24 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento de las acciones.

Tabla VI.24. Seguimiento de las acciones de Restauración.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	3 año
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	3 año

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 REFORESTACIÓN.

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, 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.

Identificación del área de reforestación.

El área donde se realizará la reforestación se trata de un área con escasa cobertura forestal, donde anteriormente se realizaron actividades agropecuarias. Las coordenadas donde se realizará la reforestación son las que se muestran en la tabla VI.20 del presente programa.

El área de reforestación tiene una superficie de 30 hectáreas, y se muestra en el mapa VI.5.

Mapa VI.5. Ubicación del Área de Reforestación.

Colecta de germoplasma.

Antes de la preparación del sitio y la remoción de vegetación se llevarán a cabo las actividades de colecta de germoplasma para la posterior reproducción de las especies del programa de reforestación; la colecta la realizarán las brigadas de colectores, quienes tendrán la información sobre las características que deberá tener el material biológico, y capacitación suficiente de la metodología de colecta, así como un jefe de brigada quien la dirigirá.

El método a utilizar por el tipo de vegetación que se tiene, será el de colecta de frutos en árboles en pie, es el más utilizado para todas las especies y es el más eficaz para los casos en que los frutos, al madurar se abran por cualquier mecanismo y suelten las semillas para su dispersión, especialmente para las coníferas y las latifoliadas.

Métodos de Obtención de Material.

Trepado de árboles o arbolero. Consistes en trepar al árbol con la ayuda de un par de espuelas y una cuerda gruesa que rodea al tronco, la cual se amarra a un arnés. Esta técnica puede dañar al árbol.

Técnica de bicicleta. Se utiliza un aparato especial para ir subiendo por el tronco, con el cual se suele llegar hasta la primera rama. Para obtener muestras desde este punto se requiere del auxilio de una garrocha extensible con gancho cortador en la punta.

Técnica de ballesta y ascensores. Por medio de una ballesta se lanza una flecha con peso, amarrada a un hilo para asegurarlo en una horqueta o una rama fuerte. Este hilo se amarra a un cable delgado y fuerte; este a su vez, a otro más grueso y resistente, que es el que se utiliza después de haberlo pasado por la horqueta o por la rama, y fijado a un punto estable para trepar al árbol con ayuda de arnés.

Técnica de la honda. Se hace uso de una cuerda larga amarrada a un balero o tuerca grande y pesada. Esto es para que al lanzar la honda alcance suficiente altura y se atore en la rama. Una vez atorada en la rama se le da un tirón fuerte para bajar la rama y coleccionar. Antes de iniciar las actividades de recolección, el jefe de la brigada deberá recorrer las localidades en donde ésta se realizará, a fin de verificar que la semilla dentro de los frutos ha alcanzado su madurez fisiológica y está lista para cosecharse. El equipo a utilizar está en función de la especie que vaya a colectarse y de la región en donde se efectúen los trabajos, para proporcionarle al trabajador la máxima seguridad.

Reproducción de especies. El ecosistema a afectar es Selva baja caducifolia, que forma parte de un ecosistema tropical, donde la cantidad de planta por hectárea es de máximo 625 y máximo 900. Se debe plantar espaciamiento de 4 x 3.5 metros entre planta y planta e hileras, por lo que se requerirá para la reforestación de las 30 hectáreas, un total de 18,750 plantas redondeando a 20,000, mismas que serán reproducidas en un vivero tradicional colocado cerca del área del proyecto. La planta será producida en un vivero con capacidad y experiencia, contratada exprofeso para la producción de dicha planta. En el vivero se reproducirán las especies que se muestran en la tabla VI.25.

Tabla VI.25. Especies contempladas para la reforestación.

Nombre Común	Nombre Científico	Plantas a producir	Diseño de la plantación	Densidad de la reforestación (plantas/ha)
Tepehuaje	<i>Lysiloma divaricata</i>	4,000	Tresbolillo	625
Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i>	4,000	Tresbolillo	625
Ceiba o pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	4,000	Tresbolillo	625
Guácima o Cuahulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4,000	Tresbolillo	625
Cuajote colorado	<i>Pseudosmodium perniciosum</i>	4,000	Tresbolillo	625
Total		20,000		

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

Vivero Tradicional.

Para la producción de la planta se utilizará el sistema tradicional. El cual consiste en producir en envases de polietileno, calibre 400 con costillas internas, fuelle y sellado térmico a un centímetro de la base, con 8 perforaciones a 4 centímetros de la base y con medidas de 10 x 24 centímetros (forestal) y 18 x 30 (mediano), con sustrato de tierra negra de monte y aserrín. Los tableros o platabandas son elaborados con cinta de madera principalmente, aunque actualmente se están introduciendo tableros de alambón. Las medidas son de 1 metro a 1.20 metros con pasillos de 0.80 metros.

Previo a la siembra directa y por trasplante, la semilla se remoja en agua de 12 a 72 horas según la especie, cambiando el agua 2 o 3 veces durante el día. Al remojar la semilla se separa la vana y se acelera el proceso de germinación (escarificación), al término de este proceso se recomienda aplicar fungicida (captan) antes de la siembra de manera preventiva para evitar que raíz y tallo se pudran.

La siembra será directa. La semilla se coloca en la bolsa forestal o contenedor en tandas de 2 o 3 piezas, cubriéndolas con sustrato a una profundidad no mayor al 300% de su tamaño, determinándose el número de semillas de acuerdo al porcentaje de germinación que dicte el laboratorio; hacer riegos constantes para mantener la humedad requerida.

Una vez que las semillas han germinado, están listas para el trasplante a las bolsas forestales, cuando la plántula tenga las primeras hojas y la testa de la semilla esté a punto de desprenderse. Debe recordarse que previo al trasplante se aplica un riego normal para humedecer el sustrato que contiene la bolsa. Al concluir el trasplante se realiza un riego de asentamiento el cual sirve para cerrar las bolsas de aire que se genera durante el proceso. En la imagen 7 se observa un ejemplo de vivero tradicional para reproducir planta para la reforestación.



Imagen 7. Ejemplo de Vivero Tradicional para reproducir planta para la reforestación.

El riego se aplicará conforme la planta lo necesita, esto en base a las condiciones climáticas y al área de producción, ya sea bajo invernaderos o producción al aire libre, la otra está en función a la edad de la planta, para lo cual el jefe de vivero o técnico realizan monitoreos permanentes a tableros o platabandas, a fin de verificar el grado de humedad de las bolsas para poder aplicar los riegos necesarios.

Para realizar los riegos, se utilizarán mangueras reforzadas tipo industrial de lona con medidas de ¾", en la punta se utilizan regaderas Dramm de aluminio de 400 perforaciones, las cuales regulan la presión y el chorro de salida de agua, evitando daños considerables tanto pérdidas de sustratos de las bolsas como averías mecánicas, sobre todo cuando las plántulas están recién germinadas o trasplantadas. Las aplicaciones que se realizan están en función a las condiciones climáticas y a la presencia de lluvias, por lo que los riegos se realizan cada 3 o 5 días según lo requieran.

Calidad de planta.

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de la plantación. Los parámetros que debe tener una planta producida en vivero para que sea considerada de calidad antes de salir a campo son las que se muestran en la tabla VI.26.

Tabla VI.26. Parámetros de calidad para las plantas del programa de reforestación.

Tipo de planta	Diámetro del tallo	Altura de la planta	Raíz	Micorrizas	Lignificación	Vigor	Integridad	Sanidad
Latifoliadas	Mínimo 4 mm	20 a 35 cm	Con un eje central y raíces laterales bien distribuidas,	Cobertura en cepellón	Color del follaje propio de la	Plantas completas,	Plantas completas, sin	Sin alteraciones

		sin raíces envolventes o creciendo hacia arriba. Sin malformaciones o nudos y abundantes puntos de crecimiento, abarcando el 70% u 80% del cepellón.	mínima del 40%. No visibles a simple vista.	especie. Una planta vigorosa es más resistente al manejo y traslado.	sin daños físicos o mecánicos	daños físicos o mecánicos (no rotas). Que no ladeen o doblen con su propio peso.	moho fisiológicas y libres de plagas y enfermedades. De aspecto vigoroso.
--	--	--	---	--	-------------------------------	--	---

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

Plantación inicial (incluye distribución de planta y plantación).

Método y Diseño de Plantación.

La cantidad de plantas a reforestar, sería de 20,000 ejemplares, el diseño de la reforestación sería en tresbolillo, con la finalidad de aprovechar los escurrimientos y disminuir el arrastre del suelo que ayudaría al control de la erosión. Los métodos se emplearán de acuerdo al tipo de deficiencias que se presentan en el terreno y los factores medioambientales adversos que se contrarrestarán.

La reforestación se llevaría a cabo con pala plantadora, el cual consiste en la apertura del suelo con ayuda de una pala plantadora tipo finlandés o pala espada. La cepa debe ser de 30 centímetros de ancho por 30 centímetros de profundidad. La reforestación se realizaría siguiendo las curvas de nivel, dichas curvas serán trazadas con mangueras de nivel.

El diseño de la reforestación se muestra de manera representativa en la imagen 8.

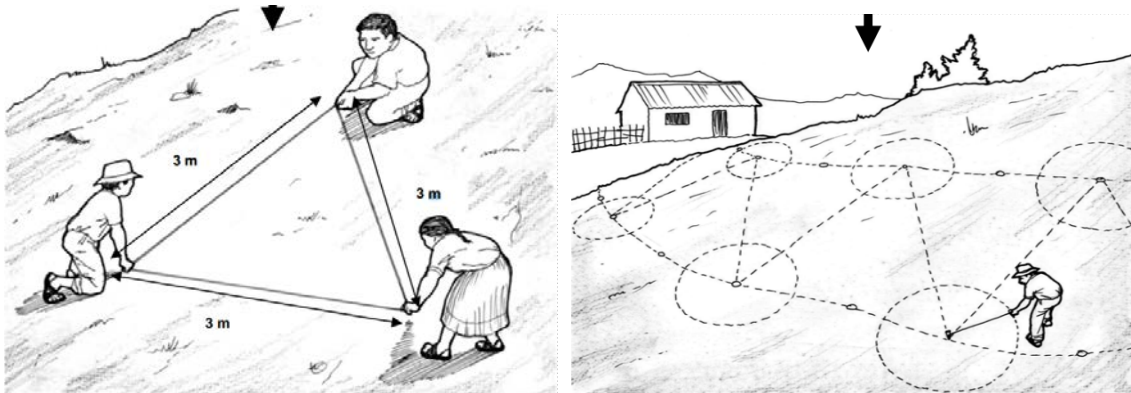


Imagen 8. Diseño de plantación en tresbolillo.

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.

La forma de realizar la plantación se muestra en la imagen 9.

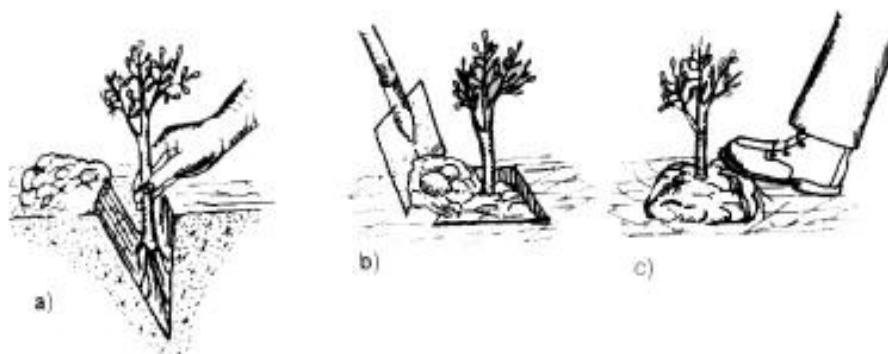


Imagen 9. Trasplante. a) Forma de colocar la planta en el hoyo; b) rellenado del hoyo; y c) apisonamiento de la tierra.

Transporte de planta al lugar de la reforestación.

El traslado de la planta al lugar de la reforestación se llevaría mediante la contratación de vehículos adecuados para el transporte de la planta, los vehículos deberán contar con camas para el acomodo correcto de las plantas; a la par, se cubrirá con lonas o malla sombra para evitar que el sol o el aire afecten a las plantas durante el traslado por carretera.

Seguimiento (periodicidad).

En la tabla VI.27 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

Tabla VI.27. Seguimiento de las acciones de reforestación.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	3 año
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	3 año

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.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN FLORA Y FAUNA SILVESTRE.

Rescate de Flora.

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.

Técnica de rescate.

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.
- Marcate 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.

Reubicación y trasplantado.

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.

Rescate de Fauna.

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:

- 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.

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 (troncos 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.

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).

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 microhábitat 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 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.

En la tabla VI.28 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Programa.

Tabla VI.28. Seguimiento de las acciones de Protección de Fauna.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
---------	------------	------	----------

Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	3 años
Mensual	Cada mes	Cualitativo	3 años

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.

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 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.29 a VI.34 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación contenidas en el estudio de impacto ambiental (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.29. Acciones de respuesta para el factor agua.

AGUA								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de ampliación; Cortes y acarreo; Construcción de obras de drenaje; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto); Construcción de obras complementarias de drenaje; Operación y mantenimiento.								
Etapa (plazo de ejecución)	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, Construcción (modernización del camino)	Realizar las actividades de preparación del sitio para la construcción de obras (alcantarillas) cuando no exista escurrimiento.	Preventiva	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.	Calidad del agua sin presencia de grasas y sólidos (suelo) en suspensión	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la actividad de preparación del sitio y de construcción	Memoria fotográfica	Mantener y/o mejorar la calidad del agua (libre de contaminantes).
Acción: De acuerdo con el cronograma de actividades del proyecto todas las actividades de preparación del sitio se realizarán en temporada de estiaje, esta actividad quedará a responsabilidad del residente de la obra, donde se trabajará conjuntamente con el supervisor ambiental, aprobando o no la realización de dicha actividad cuando se presente lluvias atípicas durante la temporada de secas.								
Construcción	Construcción de obras de drenaje necesarias, con el objetivo de no modificar los escurrimientos superficiales (causes necesarios).	Mitigación	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.	Cantidad de obras conforme al proyecto ejecutivo	Personal de construcción, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la etapa constructiva de las obras de drenaje	Memoria fotográfica y coordenadas de ubicación de las obras.	Mantener el curso natural de los escurrimientos superficiales (cauces naturales) de tal forma que se permita el libre flujo del agua.
Acción: Al no cumplirse esta medida, provocará el deterioro de las alcantarillas ya presentes en el camino rural, pero esta actividad se desarrollará durante la modernización por lo que es imposible no realizarse, además de estar planteada en el proyecto ejecutivo.								
Preparación del sitio, Construcción (modernización del camino), Abandono	El agua empleada para humedecer los materiales y para el servicio de sanitarios provendrá de pipas o de donde el contratista lo designe.	Mitigación	El agua necesaria para realizar las actividades será acarreada por pipas de donde el contratista lo designe evitando usar agua de manantiales.	Cantidad de agua extraída y utilizada	Residente de obra, contratista, supervisor ambiental	Durante toda la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Mantener la cantidad y calidad del agua de manantiales.
Acción: El contratista debe pedir autorización para la suministración del vital líquido para la realización de las actividades, quedando prohibido el empleo del agua proveniente de manantiales y se llevará registro el número de viajes de las pipas con una bitácora.								
Preparación del sitio, Construcción (modernización del camino), Abandono	Los residuos líquidos sanitarios se pondrán a disposición de la empresa autorizada para su adecuado manejo.	Mitigación	Cada semana serán entregados los residuos líquidos sanitarios a la empresa responsable para su manejo.	Colocación de al menos tres cabinas sanitarias en puntos estratégicos	Residente de obra, contratista, supervisor ambiental	Durante toda la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica y bitácora de mantenimiento	Evitar la contaminación por aguas residuales.
Acción: El contrato que el promoviente firmará con la empresa que proveerá este servicio, lo deslindará ante cualquier accidente que ocurra durante su traslado para su tratamiento quedando bajo responsabilidad de la empresa el manejo que le dé bajo su responsabilidad. (Este contrato se realiza previo al inicio de actividades).								

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

Tabla VI.30. Acciones de respuesta para el factor suelo.

SUELO								
Actividades impactantes: Delimitación de áreas de ampliación; Cortes y acarreo; Trituración de material producto del corte; Construcción de obras de drenaje; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto).								
Etapa (plazo de ejecución)	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio, construcción	Utilizar al máximo los materiales producto del corte, después de triturado se empleará en la conformación de las capas del camino.	Mitigación	Los materiales cortados serán trasladados a la planta trituradora, y devueltos al sitio del proyecto para su uso como base y subbase del camino.	Volumen de material de corte versus volumen de material proveniente de bancos de materiales externos	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la etapa de cortes, acarreo, nivelación y compactación	Bitácoras de obra y Memoria fotográfica	Evitar el desperdicio de material, el empleo de material de bancos externos y minimizar la cantidad en el área de desalojo.
Acción: En caso de no emplear estos materiales serán depositados en las áreas de desalojo propuestos en el documento, que se trata de campos agrícolas donde no habrá remoción de vegetación, y que los dueños de los predios podrán dispersar dicho suelo en su predio para sembrar.								
Construcción	Limitar las actividades de movimiento de tierras a la época de estiaje.	Preventiva	No realizar cargas de material en épocas de lluvias.	Calidad del agua sin presencia de sólidos (suelo) en suspensión	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto con énfasis en la temporada de lluvias	Bitácoras de obra y Memoria fotográfica	Evitar la erosión hídrica.
Acción: Aun cuando se propone reducir las actividades en temporada de lluvia, también se considera reducir en época de estiaje, tanto el residente de obra como el supervisor ambiental consideraran si es necesario trabajar en esta temporada de acuerdo con la actividad a realizar, con el fin de no poner en riesgo el suelo.								
Preparación del sitio, construcción, abandono	Protección del suelo ante el derrame de hidrocarburos durante las actividades de construcción y su remediación inmediata en caso de derrames accidentales. Pudiendo hacerse en el área de la escarificadora, tomando las medidas necesarias para evitar derrames.	Mitigación	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.	Volumen de material contaminado	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la recarga de combustibles	Bitácora y memoria fotográfica	Evitar la contaminación del suelo para mantener su calidad.
Acción: La carga de combustible a las maquinarias se realizará en sitios alejados tanto de los escurrimientos superficiales como de material suelto (tierra), se colocará arcilla compactada o aserrín con el fin de proteger el suelo ante un posible derrame. Y en caso existir derrames en el suelo, este material se colectará y será depositado en contenedores de plástico para que posteriormente sea transportado a la empresa que se encargara de su biorremediación o en su caso se contratara a la empresa para que se presente en el sitio y traslade el material.								
Abandono	Se limpiará de desperdicios y se escarificará el suelo compactado en el predio donde será colocada la planta trituradora.	Mitigación	Se retirarán todos los materiales generados, se escarificará, se nivelará y se dejará la superficie en las condiciones iniciales (uso pecuario).	Condición inicial del sitio versus condición final después de su uso	Residente de obra, supervisor ambiental	Antes y después de la actividad de trituración del material	Bitácora y memoria fotográfica	Dejar el área en las condiciones que permita seguir con el uso pecuario.
Acción: El espacio donde se colocará la planta trituradora es agrícola, en caso de no limpiarse ni se escarifique, el promovente indemnizará al dueño para que el contrate jornales para que realicen estas actividades, con el fin devolver el sitio a su uso actual. Esta medida se realizara al culminar con el proyecto, cuando ya se haya pavimentado en su totalidad el camino rural.								

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

Tabla VI.31. Acciones de respuesta para el factor aire.

AIRE								
Actividades impactantes: Cortes y acarreo; Trituración de material producto del corte; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto).								
Etapa (plazo de ejecución)	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Construcción	Mantener húmedos los materiales que puedan constituirse como tolvaneras al contacto con ráfagas de viento y por el tránsito de maquinaria y equipos.	Mitigación	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión.	Cantidad de riegos realizados por día y superficie cubierta	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la temporada de estiaje	Memoria fotográfica	Evitar las tolvaneras, y a su vez la contaminación de la vegetación por material particulado, así como la molestia a la población de las localidades circundantes.
Acción: Esta medida se cumplirá ya que se acarreará agua mediante pipas, humedeciendo los materiales evitando que se constituyan tolvaneras por las ráfagas de viento y por el tránsito de vehículos, por medio de fotografías donde se demuestre que se esté regando la superficie considerada como punto de inicio de algún torbellino. Los riegos para humedecer los materiales se realizarán en temporada de secas, es cuando el material se considera susceptible el levantamiento de polvo.								
Construcción Durante acarreo de materiales.	Cubrir los camiones de transporte con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo durante el traslado de material, producto del corte.	Preventiva	Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales.	Total de vehículos portando adecuadamente la lona	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante las actividades de transporte de materiales	Memoria fotográfica	Evitar la dispersión de material particulado (polvo).
Acción: Todo camión que transporte material que pueda emitir polvo será cubierto con lonas de vinil, en caso de no colocarse lonas se humedecerán los sitios más expuestos a levantamiento de polvos ya que conforme se esté avanzando el área de trabajo, así mismo disminuye la superficie de terracerías.								
Preparación del sitio, construcción, abandono	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.	Mitigación	Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM's correspondientes.	Cantidad de vehículos y maquinaria con mantenimiento	Residente de obra, supervisor ambiental	Conforme al plan de mantenimiento o durante la vigencia del proyecto	Bitácora de mantenimiento	Evitar la contaminación atmosférica (no rebasar los límites máximos permisibles) y mantener la calidad del aire.
Acción: El residente de obra en coordinación con los operadores de las maquinarias, serán responsables del funcionamiento de estas, que en caso de no realizar las revisiones correspondientes, se podrá agravar la situación; donde el supervisor ambiental sugerirá que se respete el horario laboral o en su caso la sustitución de maquinarias por otras más adecuadas y en mejores condiciones.								
Preparación del sitio, construcción, abandono	Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos y que se constituyan en una molestia para los habitantes de las zonas aledañas al proyecto.	Mitigación	Ajustar las jornadas laborales de las actividades generadoras de ruidos de 8:00 am a 6:00 pm	Entrevistas con lugareños sobre el cumplimiento de la medida propuesta	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Bitácora de obra	Evitar causar molestias a los pobladores que se encuentran a lo largo del camino.
Acción: la revisión de las maquinarias se hace con el fin de no molestar a los pobladores ni a la fauna silvestre en horas nocturnas por ruido. Esta								

medida se cumplirá, ya que el residente de la obra decidirá el horario de labor apegándose a la propuesta del promovente de 8:00 am a 6:00pm

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

Tabla VI.32 Acciones de respuesta para el factor paisaje.

PAISAJE								
Actividades impactantes: Cortes y acarreo; Construcción de obras de drenaje; Nivelación y compactación; Pavimentación (concreto); Señalización.								
Etapa (plazo de ejecución)	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Período de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Construcción, señalización	Adaptación de los perímetros del área de trabajo, a los rasgos dominantes del paisaje, evitando contornos geométricos o excesivamente marcados y acabado de las obras acorde con las características cromáticas y morfológicas (rústicas).	Mitigación	Mantener el trazo del camino realizando las actividades sobre los taludes de corte y empleando materiales rústicos en la construcción de las obras de drenaje, evitar cambios en el trazo.	Proyecto ejecutivo	Contratista, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Proyecto ejecutivo, memoria fotográfica	Mantener la visibilidad armoniosa del paisaje.
Acción: La zona donde se modernizará el camino rural, se trata de un área que presenta rasgos de la vegetación de bosque de encino, vegetación de selva baja caducifolia, y para no afectar más superficie se respetará el trazo existente tal como lo establece el proyecto ejecutivo, donde la vegetación que se afectará se encuentra actualmente alterada por la cercanía con el camino.								
Construcción	Evitar el abandono de materiales de construcción dentro del área del proyecto, al concluir, las áreas deberán quedar despejadas y limpio.	Preventiva	Abastecer solo la cantidad de material necesario para la construcción de las obras y retirar inmediatamente los materiales excedentes.	Cantidad de obras realizadas y despejadas	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica	Entorno libre de todo tipo de material.
Acción: En caso de que el residente no realice limpieza del sitio, el promovente considerará pagarle o no la totalidad de su pago por el incumplimiento del contrato, y en caso de no realizarse se contratara jornales subsidiados por parte del promovente. Esta medida se aplicará en la etapa de abandono del sitio, donde se espera que ya esté culminado la pavimentación del camino rural, que el residente de obras estará a cargo de esta actividad donde el principal objetivo es dejar despejado la superficie de rodamiento para evitar accidentes.								
Preparación del sitio, construcción, señalización, abandono	Colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) dentro del proyecto, a fin de evitar su dispersión no controlada dentro y en la periferia de la zona de influencia, facilitar su recolección transporte y disposición final.	Preventiva	Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	Al menos tres botes por tipo de residuo	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la vigencia del proyecto	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	Mantener limpia el área de proyecto.
Acción: Para la colocación de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos se colocarán en contenedores rotulados, para su disposición y ser traslado al centro de acopio ubicado en la cabecera municipal, no se prevé que estos residuos sean incinerados ya que pondría en peligro a la vegetación colindante con el camino rural a modernizar, el supervisor ambiental se encargará de verificar el funcionamiento de los contenedores. En caso de no colocarse estos recipientes tanto el residente como los trabajadores colectarán los residuos (limpieza) y los colocarán en recipientes para ser trasladados al centro de acopio. El supervisor ambiental en coordinación con el residente de obras serán los encargados de dar cumplimiento con la colocación de los recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos. En caso de contar con residuos sólidos dispersos en el área de trabajo, se le pedirá al residente de obra que pague jornales para dar limpieza del sitio de manera emergente. Desde el inicio de actividades hasta culminar con la pavimentación del camino rural, estarán colocados los contenedores rotulados, para que los trabajadores los ubiquen y que sepan donde depositar los residuos generados.								

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

Tabla VI.33. Acciones de respuesta para el factor vegetación.

VEGETACIÓN								
Actividades impactantes: Delimitación de las áreas de ampliación; Cortes y acarreo; Trituración de material producto del corte; Construcción de obras de drenaje; Nivelación y compactación; pavimentación (concreto); Operación y mantenimiento								
Etapa (plazo de ejecución)	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Preparación del sitio	Delimitar con cal o estacas las áreas de ampliación y planificar el movimiento de maquinaria para evitar la afectación de superficies adicionales.	Preventiva	Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte.	Superficie contemplada por el proyecto	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Preparación del sitio	Memoria fotográfica	No afectar superficies y/o vegetación más allá del área contemplada por el proyecto
Acción: La superficie donde se llevara a cabo el proyecto, será sobre el camino existente y ampliación con vegetación forestal, para evitar daños en áreas aledañas se realizará la delimitación de las poligonales con cal o con estacas previo al inicio de actividades de construcción, la delimitación servirá para tener la superficie exacta donde el promovente, el supervisor ambiental y el residente de obra delimitarán, para respetar la superficie del proyecto, por lo cual es necesaria antes de iniciar obra, por lo tanto no se considera el no realizarla.								
Preparación del sitio, construcción	Planificar el movimiento de maquinaria, evitando la alteración innecesaria del entorno inmediato de las obras.	Preventiva	Se utilizará maquinaria adecuada para cada actividad empleando maquinaria pequeña de tal forma que no se afecte más allá de la superficie contemplada por el proyecto.	Superficie contemplada por el proyecto	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	Durante las actividades que se realicen con maquinaria	Memoria fotográfica	Mantener intacta la vegetación residual
Acción: se encuentra asociada con la medida propuesta en el factor suelo, donde se propone segregarse las áreas sin obra, al paso de personas, acopio de materiales, y paso de maquinaria, evitando al máximo la compactación en superficies adicionales a las contempladas en el proyecto. El cumplimiento de esta medida dependerá de la planeación realizada por el proyectista, mismo que deberá ser entregada y verificada antes de iniciar obras por lo cual no se considera el no realizarla.								

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

Tabla VI.34. Acciones de respuesta para el factor fauna.

FAUNA								
Etapa (plazo de ejecución)	Medidas propuestas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados
Actividades impactantes: Delimitación de las áreas de ampliación; Cortes y acarreo; Nivelación y compactación; Pavimentación; Operación y mantenimiento								
Preparación del sitio, construcción, señalización, abandono, operación y mantenimiento	Protección estricta de las especies de fauna silvestre que se presentan en el área proyectada.	Prevención	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.	Ningún individuo de fauna afectado	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante todo el proyecto	Entrevista con lugareños y personal del proyecto	Mantener la biodiversidad en el sitio
Acción: La protección se refiere a que los trabajadores de la obra civil se le advertirá a través de una plática de concientización, que en caso de algún de ellos molesta o que llegaran a cazar algún ejemplar será despedido de la obra civil, ya que previo al inicio de actividades se les expondrá las condiciones de labores en el proyecto.								
Preparación del sitio, construcción	Se realizarán recorridos para ahuyentar la fauna silvestre presente en el sitio de construcción (sin afectarla) previo a la introducción de maquinaria y personal operativo. Localización y protección de áreas de anidación o de refugio.	Prevención	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.	Ningún individuo de fauna afectado	Personal, supervisor ambiental	Previo a la introducción de maquinaria y personal	Memoria fotográfica	Mantener la biodiversidad en el sitio
Acción: Esta es una medida que se considera de vital, ya que con ello se estará previniendo la afectación a madrigueras o nidos de la fauna que se puede localizar en el área de trabajo, que durante la realización del inventario de flora no se encontraron estos hábitats en la superficie del proyecto, a la llegada de personal para la realización de la obra se considera que poco probable la existencia de fauna, ya que el proyecto se localiza en áreas perturbada, y la fauna tiende a huir cuando detectan la presencia humana.								
Señalización, operación y mantenimiento	Señalización de los pasos de fauna, sobre el camino mediante letreros informativos a los usuarios de la vialidad a fin de que reduzcan la velocidad, tomen precauciones y eviten atropellar a los animales.	Mitigación	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	Al menos tres letreros alusivos al cuidado de fauna silvestre	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la señalización de la vía pavimentada	Memoria fotográfica	Evitar atropellamientos de fauna y mantener la biodiversidad en el sitio
Acción: Que durante todo el proceso de construcción y operación del camino rural se le brindara protección a la fauna, colocando letreros preventivos anunciando la reducción de la velocidad para prevenir atropellamientos, estas señalizaciones se consideran prioridad, y se realizará antes de inicio de obras por lo cual no se podrá iniciar obras a menos de ser cumplida.								
Construcción	Dar a las obras de drenaje las medidas necesarias que permitan constituirse como pasos de fauna, así como la colocación de malla a ambos lados de la obra permitiendo así la conectividad entre ambos lados del camino y el paso obligado de la fauna por dicho sitio.	Mitigación	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, tal como se describe en la condicionante 3, la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna.	Cantidad de obras según se requieren, de acuerdo a los posibles cruces de fauna en áreas con vegetación colindante.	Personal de construcción, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la etapa constructiva de las obras de drenaje	Memoria fotográfica y coordenadas de ubicación de las obras	Mantener en los cruces de fauna existentes, y procurar disminuir el impacto causado a este sector, a través de adecuación de las obras de drenaje, para que las especies de fauna existentes no cambien sus rutas y tengan menor riesgo.
Acción: El diseño de las alcantarillas puede considerarse como pasos de fauna para las especies que se encuentran en la zona.								

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

CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y ACCIONES A DESARROLLAR.

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 Delegaciones de la PROFEPA en el Estado de Durango; 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 Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. En las tablas VI.29 y VI.30 se muestra el calendario de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla VI.35. 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.36. 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																
Colecta de germoplasma	X	X																						
Reproducción de especies		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Restauración de suelos		X	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	
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												
Colecta de germoplasma												
Reproducción de especies												
Restauración de suelos							X					

Actividad	3er Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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			
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.

ESTIMACIÓN DE COSTOS INVOLUCRADOS EN LA ELABORACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE PROGRAMA.

Para las actividades de caracterización de la vegetación y fauna que se realizarán previo a la etapa de preparación del sitio, se contará con la participación de un equipo de especialistas.

Para la actividad de caracterización de la vegetación y fauna se calcula que se podrán realizar en un lapso total de 10 días, posteriormente se requerirán de otros 10 días para realizar actividades de identificación, clasificación, censo y rescate de los ejemplares, dependiendo de las condiciones de acceso y conservación de los sitios a visitar. Por lo tanto, podrán realizarse salidas a campo con duración de tiempo variable, hasta completar la caracterización de la vegetación presente en el área del proyecto.

Para realizar todas las actividades propuestas en el presente programa, se deberá contar con la participación del siguiente personal:

- 2 biólogos, de preferencia especialista en botánica.
- 2 ingenieros Forestales.
- 8 ayudantes o peones.

Este personal, realizarán las actividades propuestas en este programa bajo la supervisión del responsable ambiental del proyecto en la tabla VI.37 se muestra el costo por hora del personal. **Los costos estimados son a la fecha de elaborado el PVA.**

Tabla VI.37. 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.38 se desglosan los costos que se generarán para llevar a cabo las acciones propuestas.

Tabla VI.38. Costo de personal por actividad.

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA SILVESTRE				
Identificación de la vegetación y fauna silvestre	2 biólogos	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	80	\$48,000.00
Subtotal			\$208,000.00	
RESCATE DE EJEMPLARES DE FLORA Y FAUNA, AHUYENTAMIENTO DE FAUNA				
Identificación, clasificación, censo y rescate de los ejemplares.	2 biólogos	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	80	\$48,000.00
Subtotal			\$208,000.00	
MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE FLORA				
Mantenimiento de los organismos en el sitio de acopio temporal.	2 biólogos	\$1,000.00	24	\$24,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	24	\$24,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	24	\$3,600.00
Subtotal			\$51,600.00	
TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE FLORA				
Trasplante de los individuos en sitios seleccionados previamente	2 biólogos	\$1,000.00	8	\$8,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	8	\$8,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	8	\$4,800.00
Subtotal			\$20,800.00	
ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN				
Ubicación de área para llevar a cabo la reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	8	\$1,200.00
Obtención de planta para reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	16	\$8,000.00
Diseño de plantación y trazo	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	8	\$1,200.00
Acondicionamiento de área para reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	8	\$4,800.00
Apertura de cepas	1 ingeniero forestal	\$500.00	16	\$8,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	16	\$9,600.00
Plantación	1 ingeniero forestal	\$500.00	16	\$8,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	16	\$9,600.00
Protección de la plantación	1 ingeniero forestal	\$500.00	32	\$16,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	32	\$19,200.00
Mantenimiento de la reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	8	\$4,800.00
Subtotal			\$106,400.00	
Total			\$594,800.00	

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

En la tabla VI.39 se muestran los gastos operativos requeridos.

Tabla VI.39. 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	\$16.22/Litro*	\$29,196.00
Subtotal		\$23,688.00
Viáticos por persona		
Comida	\$450.00	\$166,050.00
Hospedaje	\$400.00	\$147,600.00
Subtotal		\$366,534.00
Total		\$390,222.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V. *calculado el mes de abril de 2017, 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.40.

Tabla VI.40. Material necesario para llevar a cabo las actividades propuestas.

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Geoposicionador (GPS)	1 pieza	2,000.00
Guías de campo para identificación de especies	1 pieza	500
Cordel de nylon de ½ pulgada	5 metros	300
Hojas blancas de papel (para los formatos de campo)	6 paquetes c/500 hojas	300
Toner (para impresora láser)	1 pieza	1,500.00
Lápices	100 piezas	230
Cámara fotográfica digital	2 pieza	6,000.00
Cintas distintivas, en colores fluorescentes (flaging tape)	20 piezas	500
Cintas métricas de 3 m	3 piezas	63
Guantes de carnaza	5 pares	300
Zapapico	8 piezas	1100
Pala recta	8 piezas	1250
Barreta de 1.5 m	2 piezas	350
Macetas de plástico	80 piezas	800
Bolsas de polietileno negras para vivero con fuelle, en diferentes tamaños	6 kilos	120
Bolsas de papel estraza en diferentes tamaños	6 kilos	300
Tierra de hoja cernida	½ Tonelada	1,600.00
Vermiculita	5 m3	1,090.00
Tierra negra	½ Tonelada	1,500.00
Tezontle fino	½ Tonelada	2,500.00
Carretilla	2 piezas	1,200.00
Machetes	3 piezas	100
Malla negra para vivero del 70% con refuerzo lateral	5 metros	2,500.00
Termómetro ambiental	1 pieza	215
Cubetas de plástico	4 piezas	120
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
Total		\$ 37,588.00

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

CONCLUSIONES.

Con la 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, contemplando aquellas medidas de compensación como condicionantes del resolutivo en mención.

Los que darán cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental (propuestas en este documento), 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 surgirse 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. Esta información se observa en el apartado Anexo Documentos.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500.

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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 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 E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, 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.

Cabe señalar que las obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 son funcionales como pasos de fauna como se observa en las fotografías 1 y 2, lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además, de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores que se reportan en la tabla IV.52, pueden continuar con sus hábitos.

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 Arbórea de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Cultivado, Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente y Agricultura de Riego Permanente.

- 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.

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.41, VI.42 y VI.43.

Tabla VI.41. 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.42. 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.43. 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.44, VI.45, VI.46 y VI.47.

Tabla VI.44. 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.45. 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.46. 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.47. 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.

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.

VII.1 Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, se esperaría que ambientalmente tales condiciones se mantengan y las tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto se incrementen por la actividad antrópica de la región, ya que se incrementaría el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

VII.2 Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la modernización del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionaría un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

VII.3 Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

En la tabla VII.1 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta de modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la modernización del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla VII.1. Escenarios resultantes.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de modernización del camino, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se verían	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, sí puede ser prevenida;	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a

E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la modernización del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

VII.3 Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

En la tabla VII.1 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta de modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la modernización del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla VII.1. Escenarios resultantes.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de modernización del camino, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se verían afectados, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua no será afectada porque ya existe una vialidad.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a los escurrimientos de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a los escurrimientos de agua del proyecto y la adecuación de las obras de drenaje.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y	La flora y la fauna, ya han	La flora y la fauna, ya han sido	Considerando que la flora y la fauna,	Operando el proyecto,

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Fauna	sido impactadas con las actividades antrópicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	ya han sido y están siendo impactadas con las actividades antrópicas y que existe fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, llevando a cabo Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar a cabo como medida compensatoria la implementación de un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua. Así como darles continuidad a las obras de drenaje del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 ya que estas son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores puedan continuar con sus hábitos.	no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción del camino, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua y el Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y sociales.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se logrará, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto los habitantes de la región podrán transportar sus productos con mayor fluidez al brindar mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

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

VII.4 Pronóstico Ambiental.

La constante expansión por lata, tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en el Municipio de Armería, ha ocasionado el deterioro de sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo, el nuevo escenario modificado, con la modernización del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, Municipio de Manzanillo, en el Estado de Colima, permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del Estado.

- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizara el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.
- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de Infraestructura del Gobierno del Estado de Colima.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.
- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes del tramo del proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

- La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la construcción del camino, ya que solo se afectará una porción mínima a la que ocupa el SAR.
- La construcción y operación del camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500 (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el camino se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de sitios adecuados para la disposición de los mismos para evitar la proliferación de basureros al aire libre.
- Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería el desmonte y despalme de vegetación, cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevará a cabo un Programa de Vigilancia Ambiental dentro del cual se implementaran lo siguiente: Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).

VII.5 Evaluación de Alternativas.

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor “antes”-“después” del proyecto.

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 y Videos.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías y video donde se Modernizará el camino E.C. (Armería-El Paraíso)-Cuyutlán, del km 0+000 al km 9+500, en el Municipio de Armería, Estado de Colima, así como la vegetación existente en la zona.

Listado de flora del Área de Influencia y SAR.

- Aceitillo (*Bursera penicillata*).
- Aczhuite (*Trichilia hirta*).
- Amapa (*Tabebuia palmeri*).
- Amaranto espinoso (*Amaranthus spinosus*).
- Árbol bejuco (*Mimosa acantholoba*).
- Árbol de laurel (*Cordia alliodora*).
- Árbol de tempisque (*Sideroxylum cartilaginea*).
- Árbol del diablo (*Hura polyandra*).
- Arbusto bejuco (*Cyperus hermaphroditus*).
- Arrocillo silvestre (*Echinochloa colonum*).
- Barba de judío (*Chloris inflata*).
- Barcino (*Cordia eleagnoides*).
- Barcino (*Cyperus elaeagnoides*).
- Bucaramanga (*Senna mollis*).
- Cacahuanano (*Gliricidia sepium*).
- Cacahuate (*Licania arbórea*).
- Campanita (*Ipomoea triloba*).
- Caña de río (*Phragmites communis*).
- Caña fistola (*Senna atomaria*).
- Chaya (*Cnidoscolus sp.*).
- Chechen negro (*Metopium brownei*).
- Chichicastle (*Urera verrucosa*).
- Chicopun (*Bursera grandifolia*).
- Chupandía (*Cyrtocarpa procera*).
- Cicuito (*Heliocarpus terebenthinaceus*).
- Clavelina (*Mirabilis jalapa*).
- Coco de cerro (*Cyrtocarpa procera*).
- Coojoo (*Trichilia coliman*).
- Copal (*Bursera kerberi*).
- Copal (*Bursera sp.*).

- Coquillo morado (*Cyperus esculentus*).
- Corozo (*Orbignia cohune*).
- Covano (*Swietenia macrophylla*).
- Cuachalate (*Amphipterygium adstringens*).
- Cuajilote (*Bursera arbórea*).
- Cuajote colorado (*Pseudosmodingium perniciosum*).
- Cuapinol (*Hymenaea courbaril*).
- Cubata (*Acacia cochliacantha*).
- Escoba blanca (*Sida acuta*).
- Estrella de África (*Cynodon plectostachyum*).
- Ficus (*Ficus sp.*).
- Franchimpán (*Plumeria mollis*).
- Frijolillo (*Cleome viscosa*).
- Grama (*Eleusine indica*).
- Grama común (*Cynodon dactylon*).
- Guácima (*Guazuma ulmifolia*).
- Guamúchil (*Pithecellobium dulce*).
- Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*).
- Guanacastillo (*Albizia tomentosa*).
- Guande (*Bursera denticulada*).
- Guayabillo borcelano (*Caleandendron mexicanum*).
- Guinea (*Panicum maximum sp.*).
- Hierba de la playa (*Ipomoea pescaprae*).
- Hierba pegajosa (*Boerhaavia coccinea*).
- Huinilla (*Piptadenia constricta*).
- Jonote (*Picus glabrata*).
- Malva (*Malachra sp.*).
- Malva blanca (*Sida rhombifolia*).
- Malvavisco (*Sida acuta*).
- Mangle prieto (*Avicennia germinans*).
- Margarita (*Lonchocarpus eriocarinalis*).
- Mojote (*Brosimum alicastrum*).
- Navajuela (*Cyperus ligularis*).
- Palma cocotera (*Cocos nucifera*).
- Palo amarillo (*Bochonia sp.*).
- Palo de escopeta (*Albizia occidentales*).
- Palo mulato (*Bursera simaruba*).
- Papelillo (*Bursera odorata*).
- Papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*).
- Papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*).
- Pasto guinea (*Panicum maximun*).
- Pasto rosado (*Rhynchelytrum repens*).
- Pasto salado (*Distichilis spicata*).
- Plátano (*Musa paradisiaca*).
- Rosa (*Erioxylum palmeri*).
- Sesvania exaltata (*Sesbania herbaceae*).
- Subín (*Acacia sp.*).
- Subín (*Acacia sp.*).
- Tempisque (*Sideroxylum camiri*).
- Tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*).
- Tepemezquite (*Lysiloma divaricata*).

- Tepemezquite (*Lysiloma divaricata*).
- Tepemezquite (*Lysiloma microphyllum*).
- Tres dedos (*Dactyloctenium aegyptium*).
- Tule (*Cyperus cayennensis*).
- Uña de gato (*Solanum americanum*).
- Verdolaga de caballo (*Trianthema portulacastrum*).
- Vidrio (*Batis marítima*).
- Violeta de campo (*Anoda zuccagnii*).
- Zacate (*Sorghum halepense*).
- Zapallo (*Curcoubita sp.*).

Listado de fauna del Área de Influencia y SAR.

Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).
Anole o lagartija (*Anolis schmidtii*).
Apalcuate (*Coluber constrictor*).
Apalcuate o tilcuete (*Drymarchon corais*).
Araña capulín (*Latrodectus mactans*).
Armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*).
Avoceta (*Recurvirostra americana*).
Bejuquillo o flechilla (*Oxibelis aeneus*).
Besucona (*Coleonyx elegans*).
Cacique mexicano (calandria) (*Cacicus melanicterus*).
Cacomixtle (*Bassariscus astutus*).
Calandria (*Icterus gularis*).
Caracara común (*Polyborus plancus*).
Carpintero pechileonado común (*Melanerpes aurifrons*).
Cerceta ala azul (*Anas discors*).
Charrán caspia (*Sterna nilotica*).
Chipe piquigrueso (*Icteria virens*).
Chirrión (*Masticophis mentovarius*).
Chirrión listada (*Salvadora mexicana*).
Cigüeña americana (*Mycteria americana*).
Cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*).
Conejo cachetero común (*Sylvilagus cunicularius*).
Coralillo (*Micrurus laticollaris*).
Coyote (*Canis latrans*).
Cuije (*Cnemidophorus lineatissimus*).
Cuije de cola oscura (*Ameiva ondulata*).
Culebra de agua (*Tamnophis valida*).
Culebra lombriz (*Leptotyphlops humilis*).
Culebra ojo de gato (*Leptodeira maculata*).
Culebra petatilla (*Drymobius margaritiferus*).
Culebra ranera (*Leptophis diplotropis*).
Culebra rayada o listada (*Conopsis vittata*).
Culebrilla (*Tantilla calamarina*).
Escorpión (*Heloderma horridum*).
Espátula rosada (*Platalea ajaja*).
Falsa nauyaca (*Trimorphodon biscutatus*).
Falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*).
Fragata magnífica (*Fregata magnificens*).
Gallareta (*Fulica americana*).

Gallineta frente roja (*Gallinula chloropus*).
Garceta pie dorado (*Egretta thula*).
Garceta tricolor (*Egretta tricolor*).
Garceta verde (*Butorides virescens*).
Garrapatero pijuy (*Crotophaga pijuy*).
Garza azul (*Egretta caerulea*).
Garza blanca (*Ardea alba*).
Garza ganadera (*Bubulcus ibis*).
Garza morena (*Ardea herodias*).
Garza nocturna coroniamarilla (*Nycticorax violacea*).
Garzón blanco (*Ardea alba*).
Gato montés (*Lynx rufus*).
Gaviota occidental (*Larus occidentalis*).
Gaviota reidora (*Larus atricilla*).
Golondrina tijereta (*Hirundo rustica*).
Golondrina tijereta (*Hirundo rustica*).
Ibis blanco (*Eudocimus albus*).
Ibis negro (*Plegadis chihí*).
Iguana negra o garrobo (*Ctenosaura pectinata*).
Iguana verde (*Iguana iguana*).
Jabalí (*Pecari tajacu*).
Jacana norteña (*Jacana espinosa*).
Jaguar (*Panthera onca*).
Lagartija cola larga (*Gerrhonotus liocephalus*).
Lagartija común (*Podarcis hispanicus*).
Lagartija de cola azul (*Eumeces spp.*).
Lagartija o cuija (*Anolis nebulosus*).
Liebre torda (*Lepus callotis*).
Malcoa o ilamacoa (*Boa constrictor*).
Martín pescador verde (*Chloroceryle americana*).
Monjita (*Himantopus mexicanus*).
Mosquitero ventriocre (*Mionectes oleagineus*).
Murciélago frugívoro peludo (*Artibeus hirsutus*).
Ocelote (*Leopardus pardalis*).
Pajarito café (*Sporophila torqueola*).
Paloma común (*Columba livia*).
Paloma huilota (*Zenaida macroura*).
Pata de res (*Phyllodactylus homelepiduru*).
Pato (*Anas crecca*).
Pato aguja americano (*Anhinga anhinga*).
Pato boludo menor (*Aythya affinis*).
Pato buzo (*Phalacrocorax brasilianus*).
Pato cuchara (*Anas clypeata*).
Pato tepalcate (*Oxyura jamaicensis*).
Pedrete corona clara (*Nyctanassa violacea*).
Pedrete corona negra (*Nycticorax nycticorax*).
Pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*).
Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*).
Pico largo (*Limnodromus scolopaceus*).
Picogrueso negro (*Cyanocompsa cyanooides*).
Pijije ala blanca (*Dendrocygna atummalis*).

Pijiji canelo (*Dendrocygna bicolor*).
Pinzón mexicano (*Haemorrhous mexicanus*).
Pitón mexicana (*Losocemus bicolor*).
Playero alzacolita (*Actitis macularia*).
Playero pihuhui (*Tringa semipalmata*).
Puma o león de montaña (*Puma concolor*).
Rana verde arborícola (*Pachymedusa dacnicolor*).
Ratón (*Heteromys pictus*).
Ratón (*Reithrodontomys megalotis*)
Rayador (*Rynchops niger*).
Roñito (*Urosaurus bicarinatus*).
Roño (*Sceloporus pyrocephalus*).
Roño de suelo (*Sceloporus utiformis*).
Sapo (*Bufo marmoratus*).
Sapo (*Bufo mazatlensis*).
Sapo gigante (*Bufo marinus*).
Sapo pinero (*Bufo occidentalis*).
Semillero de collar (*Chlidonias niger*).
Tarántula (*Brachypelma sp.*).
Tejón o coatí (*Nasua narica*).
Tequereque o pasarios (*Basiliscus vittatus*).
Tesmo (*Spermophilus atricapillus*).
Tlacuache (*Didelphis marsupialis*).
Tortolita cola larga (*Columbina inca*).
Tortuga casquito (*Kinosternon integrum*).
Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).
Tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*).
Tortuga negra (*Chelonia agassizii*).
Tortuga sabanera (*Rhinoclemmys pulcherrima*).
Tucita (*Lyomys pictus*).
Urraca hermosa cariblanca (*Calocitta formosa*).
Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).
Víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*).
Vireo manglero (*Vireo pallens*).
Yaguarundi o gato moro (*Herpailurus yagouaroundi*).
Zambullido menor (*Tachybaptus dominicus*).
Zanate (*Quiscalus mexicanus*).
Zopilote cabeza negra (*Corayps atratus*).
Zopilote cabeza roja o zopilote aura (*Cathartes aura*).
Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*).
Zorrillo (*Mephitis macroura*).
Zorrillo manchado (*Spilogale leuconota*).

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.

Área Natural Protegida: 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 ceros 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): Inclinação 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 Colima, Edición 2017.
- 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 Manzanillo, Edición 2009.
- Dajoz, R. Tratado de Ecología. 2002. Ed. Mundi-Prensa, México. 600 pp.
- Hill, M. O. 1997. An Evenness Statistic Based on the Abundance-Weighted Variance of Species Proportions. Oikos, 79: 413- 416.
- 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-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, 2003.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 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. Agosto 1999.
- 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. Abril 1997.
- 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 1993.
- 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. Diciembre, 2010.
- 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 1994.
- 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. 2010.
- 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.

- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of Mexico 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 Colima/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 Colima (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 pp.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179
- Peet, R. K. 1974. The Measurement of Species Diversity. Annual Review of Ecology Peet, R. K. 1975. Relative Diversity Indices. Ecology, 56: 496-498.
- Pielou E.C., 1975. - Ecological Diversity. Wiley, New York, 165 pp.
- Plan Estatal de Desarrollo de Colima 2015-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo de Manzanillo, Colima, Publicado en 2013.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.
- Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Colima.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Nacional.
- Regiones Prioritarias de México, CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos>.
- 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.