

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**



**(SAGARPA)**

**GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**



**SECRETARÍA DE FOMENTO AGROPECUARIO DE BAJA CALIFORNIA**

**(SEFOA)**

**PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE SUELOS DE  
USO AGRÍCOLA DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA**

**(PRECAPS 2012)**



**PRECAPS 2012**

***Mexicali, Baja California, Junio del 2012.***

## ÍNDICE

- I. Antecedentes**
- II. Objetivo.**
- III. Metas**
- IV. Diagnostico de la situación actual y perspectivas**
  - 4.1 Importancia cultivos
    - 4.1.1. Trigo
    - 4.1.2. Alfalfa
    - 4.1.3. Algodón
    - 4.1.4. Hortalizas
- V. Labores culturales requeridas para la siembra**
  - 5.1 Barbecho
  - 5.2 Disqueo
  - 5.3 Nivelación
  - 5.4 Subsuelo.
- VI. Aplicación de Mejoradores de suelo.**
  - 6.1 Mejoradores orgánicos
  - 6.2. Mejoradores químicos
- VII. Resultados de la Evaluación e impacto del Proyecto PRECAPS 2010**
- VIII. Lineamientos y operación del proyecto.**
- IX. Mecánica operativa.**
- X. Ingeniería del proyecto.**
  - 10.1 Localización y descripción específica del sitio del proyecto
- XI. Descripción técnica del proyecto.**
  - 11.1. Nivelación de suelos
  - 11.2. Superficie nivelada y apoyada con recursos del PRECAPS 2010 y propuesta de operación para el PRECAPS 2012.
  - 11.3. Método de nivelación con tecnología laser en suelos agrícolas.
  - 11.4 Labores a realizar antes del trabajo de nivelación y supervisión técnica de los trabajos.
  - 11.5. Trabajos de subsuelo.
  - 11.6. Seguimiento de las actividades del proyecto.
- XII. Economía del proyecto**
  - 12.1 Presupuestos, programas de inversión y fuentes de recursos
- XIII. Distribución de los recursos**
- XIV. Descripción y análisis de impactos**
  - 14.1. Contribución a la solución del problema.
- XV. Conclusiones**

## I. ANTECEDENTES

Derivado del Terremoto del 04 de abril de 2010, el cual afecto entre otras áreas a la ciudad de Mexicali, Baja California, y su valle, con una intensidad de 7.2 grados en la escala de Richter, detectando en primera instancia la afectación de 57,000 hectáreas agrícolas, concluyendo al final de la evaluación con mas de 59,000 hectáreas afectadas, siendo la zona agrícola ubicada al suroeste del valle la mas dañada.

Los efectos del fenómeno provocaron desnivelación de tierras, afloramiento de agua salobre, elevación del manto freático, agrietamiento profundo e inundación, lo cual trajo como consecuencia la perdida de la capacidad productiva de los suelos, aunado a lo anterior se suma la falta del suministro de agua, debido al colapso de la red hidráulica, afectando en mayor proporción a los predios agrícolas ubicados en los CADERS de Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria, Delta y Cerro Prieto.

Al momento del terremoto la zona en comento se encontraba sembrada principalmente con cultivos de trigo, alfalfa, algodón y hortalizas. Su impacto afecto la rentabilidad de los cultivos y por lo tanto la solvencia crediticia de los productores y la imposibilidad de incorporar estos suelos en un corto tiempo a las actividades agrícolas.

Ante magnitud del desastre es que se diseño y opero en el mismo año de afectación (2010) el “**Proyecto Estratégico de Impacto Regional Para la Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos de Uso Agrícola del Valle de Mexicali, B.C. (PRECAPS)**”, cuya finalidad fue recuperar la capacidad productiva de los suelos agrícolas afectados, mediante la implementación de acciones de diagnóstico, disqueo, nivelación, subsuelo y aplicación de mejoradores químicos para disminuir la salinidad de los suelos.

En el diseño e implementación del PRECAPS, participaron la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Gobierno del Estado de Baja California, a través de la Secretaria de Fomento Agropecuario (SEFOA) y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). La operación del proyecto en su primera etapa se desarrollo y aplicó en el ejercicio 2010, concluyendo a inicios del 2011. Se atendieron 3,416 solicitudes, beneficiando 47,760 hectáreas, con una erogación de recursos por la cantidad de \$ 153, 162,042.50 pesos, aplicados en uno o mas de los cinco conceptos de apoyo dados a conocer a través de los Lineamientos del “Proyecto Estratégico de Impacto Regional Para la Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos de Uso Agrícola del Valle de Mexicali, B.C., publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Junio de 2010, en el (Cuadro 1) se describen los conceptos de apoyo en referencia.

**Cuadro 1. Conceptos y montos de apoyo del PRECAPS 2010.**

Conceptos	Apoyo máximo por hectárea (pesos/ha)
Diagnóstico	\$200.00
Disqueo	\$650.00
Nivelación (hasta 5 horas por ha)	\$3,000.00
Subsuelo (doble paso cruzado)	\$1,500.00
Aplicación de mejoradores de suelos	\$500.00

Los resultados obtenidos del proyecto muestran que la estrategia implementada cumple con el objetivo principal de lograr la rehabilitación de los predios agrícolas afectados por el terremoto citado y que los productores beneficiados están en el camino de la recuperación productiva que se tenía hasta antes del sismo, sin embargo los recursos aprobados y aplicados al presente proyecto han sido insuficientes para atender las mas de 59,000 hectáreas afectadas, ya que en el concepto de nivelación solo se han atendido 36,659.55 hectáreas, concepto que de entre los autorizados para ser apoyados es de mayor trabajo y por lo tanto el de mas alto costo, ya que por sus características de corte y relleno de tierra, es que se considera como prioritario para lograr una buena distribución del agua al momento del riego.

Por lo antes expuesto y dadas las condiciones de recuperación productiva de los predios agrícolas afectados, es que se requiere apoyar un universo de 23 mil hectáreas con trabajos de nivelación, por lo cual es de alta importancia que el proyecto estratégico PRECAPS tenga continuidad para la recuperación plena de los suelos de uso agrícola fuertemente afectados por el sismo del 2010.

## **II. OBJETIVO**

El objetivo del proyecto estratégico para la recuperación de la capacidad productiva de suelos de uso agrícola del valle de Mexicali, Baja California es:

- Apoyar la superficie afectada por el sismo del 04 de abril de 2010 con intensidad de 7.2 grados en la escala de Richter, misma que fue registrada en el padrón de beneficiarios del proyecto denominado PRECAPS 2010, y que por deficiencia presupuestal no pudo ser apoyada en la primera etapa operativa del proyecto citado.

## **III. METAS**

- Beneficiar una superficie de 21,000 hectáreas agrícolas, de un universo de 23,000 hectáreas que restan por apoyar de acuerdo al reporte final del Distrito de Desarrollo Rural 002, Río Colorado el cual registro daños en una superficie total mayor a 59,000 hectáreas agrícolas.

#### IV. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

##### 4.1 Importancia de los Cultivos

###### 4.1.1. Trigo.

En el valle de Mexicali, durante el ciclo agrícola Otoño – Invierno 2011 – 2012 se cultivaron 71,206 hectáreas de trigo, con un promedio en producción de 6.344 toneladas por hectárea, para un total de 458,075 toneladas en el presente ciclo agrícola, estimando un valor en producción de \$ 1'465, 840, 000 pesos m.n. La industria nacional demanda trigo harinero con calidad de gluten fuerte para la fabricación mecanizada de pan y trigo duro con alta calidad para la elaboración de semolina (harina), y pastas alimenticias. Un trigo harinero de gluten fuerte debe tener un alto índice de extracción de harina (asociado con un alto peso por volumen de grano), y un contenido mínimo de proteína en el grano de 12 %. El trigo duro de buena calidad tiene un alto índice de extracción de semolina (relacionado con un alto peso por volumen y baja incidencia de “panza Blanca” en el grano) y un contenido mínimo de proteína en el grano de 12%. Para obtener la calidad deseada se debe sembrar en suelos apropiados.

##### Requerimientos edafológicos.

**Textura.** El suelo franco es el mejor para el cultivo de trigo. Los suelos Arcillosos y arenosos pueden ser utilizados para el cultivo de trigo siempre y cuando tengan un buen sistema de drenaje y no presenten alta acidez y sodicidad.

**Potencial hidrogeno (pH).** Los suelos aptos para el cultivo del trigo deben tener un pH entre 6.0 y 7.5. Fuera de este rango la absorción radicular se dificulta y si la desviación en los valores de pH es extrema, puede verse deteriorado el sistema radical, presentando toxicidad debido a la excesiva absorción de elementos Fito tóxicos (aluminio). Valores extremos de pH pueden provocar la precipitación de ciertos nutrientes, lo cual los hace no disponible para las plantas. En el valle de Mexicali el cultivo de trigo se establece en parcelas con pH de 7.5 a 8.7 (Figura 1).

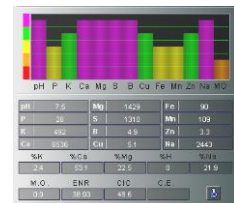
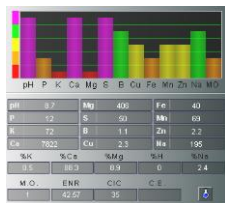


Figura 1: Características químicas de suelos cultivados con trigo en el CADER Delta del valle de Mexicali, B. C., antes del sismo. Fuente: Proyecto de fertilidad. Instituto Mexicano de los Fertilizantes. 2005

**Conductividad eléctrica (CE).** La salinidad es uno de los factores limitantes en los suelos de zonas áridas y semiáridas. Las sales reducen el potencial osmótico de la solución del suelo reduciendo la disponibilidad de agua para las plantas, aun cuando el suelo muestre un razonable nivel de humedad. Los suelos para cultivar el trigo deben de tener una conductividad eléctrica menor a 6.0 dS/m, valores mayores tienen efecto negativo en el rendimiento del cultivo.

#### **4.1.2. Alfalfa.**

La siembra del cultivo de alfalfa en el valle de Mexicali, se ha mantenido en los últimos tres años en una superficie promedio sembrada de 25,462 hectáreas, con producción de 428,475 toneladas de alfalfa acicalada por ciclo, con un valor de la producción de 805, 633, 279 pesos. Genera alrededor de 22 jornales por hectárea.

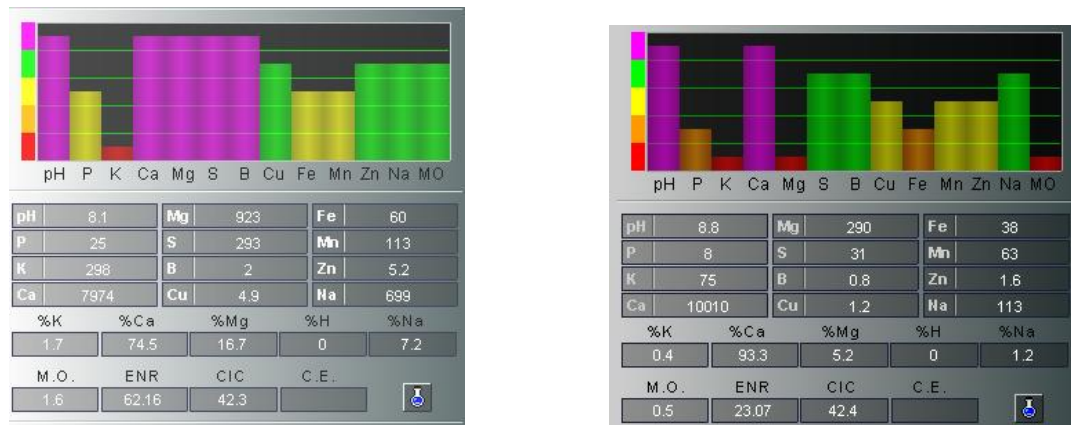
El 75% de la producción de forraje se utiliza para alimentar aproximadamente 50 mil cabezas de ganado lechero, 15% para bovinos productores de carne y el 10% restante para la elaboración de alimentos concentrados. El bajo rendimiento del cultivo durante el invierno, ocasiona una deficiencia de forraje en la región, lo que origina se importe de los Estados Unidos.

Los resultados experimentales y comerciales de productores líderes en la región, indican que los factores más importantes que afectan la producción del cultivo son: mala preparación del suelo, alta infestación de maleza, presencia de plagas y fertilización inadecuada entre otros.

#### **Requerimientos edafológicos**

El cultivo de la alfalfa se cultiva en una amplia variedad de suelos, sin embargo, requiere de suelos profundos (>60 cm), con buen drenaje y bien preparados para lograr altos rendimientos en producción de forraje.

**Potencial hidrogeno (pH).** El factor limitante en el desarrollo de la alfalfa es la acidez, excepto en la germinación que puede llegar a ser de hasta 4.0. El pH del suelo óptimo para el desarrollo del cultivo es de 7.2. Fuera de este rango la absorción radicular se ve dificultada y si la desviación en los valores de pH es extrema, puede verse deteriorado el sistema radical o presentarse toxicidades debidas a la excesiva absorción de elementos Fito tóxicos (aluminio). Valores extremos de pH pueden provocar la precipitación de ciertos nutrientes con lo que permanecen en forma no disponible para las plantas. En el valle de Mexicali el cultivo de la alfalfa se establece en parcelas con pH de 8.1 a 8.8 (Figura 2).



**Figura. 2 Características de químicas de suelos cultivados con alfalfa en el CADER Delta del valle de Mexicali, B. C., antes del sismo Fuente: Proyecto de fertilidad. Instituto Mexicano de los Fertilizantes. 2005**

**Conductividad eléctrica (CE).** La salinidad es uno de los factores limitantes en los suelos de zonas áridas y semiáridas. Las sales reducen el potencial osmótico de la solución del suelo reduciendo la disponibilidad de agua para las plantas, aun cuando el suelo muestre un razonable nivel de humedad. La alfalfa es muy sensible a la salinidad, cuyos síntomas comienzan con la palidez de algunos tejidos, la disminución en el tamaño de las hojas y finalmente detiene el crecimiento de la planta. Este cultivo requiere una CE de 3.0 a 4.0 dS/m para una buena germinación; conductividades de 6 ds/m reducen el rendimiento hasta en un 29% de su potencial germinativo.

#### 4.1.3. Algodón.

El valle de Mexicali, presenta una superficie media anual de siembra en los últimos tres años en cultivo de algodónero de 32,182 hectáreas, con producción de 6.5 pacas por hectárea, para una producción total de 209,183 pacas de algodón blanco por ciclo, alcanzando un valor de producción en el mercado de \$ 981'068,270.00 pesos m.n.

Tradicionalmente el algodónero se siembra en surcos a un metro (40 pulgadas), a una hilera de plantas, para tener de 90 a 100 mil plantas/ha y costos de producción de 1,380 dlls/ha. La siembra del algodónero en altas poblaciones de plantas y bajo sistemas de surcos angostos que van de 30-32 pulgadas y convencionales a doble hilera son alternativas para disminuir costos de producción hasta de 1,180 dlls/ha sin afectar calidad y rendimiento.

El algodón es comercializado a través de los despepites y comercializadores locales y externos. La





#### **4.1.4. Hortalizas.**

En el valle de Mexicali, se cultivan alrededor de 7, 977 ha de hortalizas, de entre las cuales destacan los cultivos del cebollín, espárrago, lechuga, apio, cilantro, cucurbitáceas y brasicáceas con un valor estimado de la producción de \$ 685'569,172 pesos m.n. Desde el punto de vista económico y social, las hortalizas son de gran importancia, para el desarrollo social del Valle, ya que además de ser una fuente de alimento, proporcionan una cantidad importante de jornales de trabajo en el sector rural, durante todo su proceso agronómico y de producción, por su característica de consumo en fresco estos productos presentan una alta demanda alimenticia en todos los estratos sociales a lo cual se agrega su alto valor de industrialización en los mercados nacionales y de exportación.

#### **Requerimientos edafológicos**

**Textura.** Una producción óptima de hortalizas se obtiene con suelos limo-arenoso con buen drenaje. Sin embargo, las hortalizas se desarrollan en una amplia gama de suelos, la mayoría de las hortalizas no se adaptan bien a suelos muy arcillosos los cuales se comportan como suelos pesados cuyo drenaje y Aireación es deficiente ocasionando una restricción en el desarrollo radicular y una mayor incidencia de enfermedades. Provocando además deformaciones en el producto final, sobre todo en aquellas hortalizas cuya porción comestible se desarrolla por debajo del nivel natural del suelo, como es el caso del betabel y zanahoria. Cultivos como la sandía y calabaza prefieren suelos arenosos, debido a que su sistema radicular profundiza mucho.

**Potencial hidrogeno (pH).** El pH del suelo tiene una influencia dramática en la disponibilidad de los nutrimentos, el rango óptimo para la mayoría de las hortalizas se ubica entre 6.5 y 7.5. Los problemas fuertes con disponibilidad de nutrimentos se acentúan cuando los valores de pH son menores a 5.0 y mayores a 8.0.

**Conductividad eléctrica (CE).** La salinidad es uno de los factores limitantes en los suelos de zonas áridas y semiáridas. El rango óptimo de CE para el cultivo de la mayoría de las hortalizas es de 1.0 a 2.0 dS/m, valores mayores disminuyen de manera importante su rendimiento, la concentración de sales reduce el potencial osmótico de la solución del suelo, provocando baja disponibilidad de agua para las plantas, aun cuando el suelo presente un buen nivel de humedad. En el valle de Mexicali el cultivo de las hortalizas se establecen en parcelas con pH de 7.7 a 8.4 (Figura 4).



**Figura. 4 Características de químicas de suelos cultivados con hortalizas en el CADER Delta del valle de Mexicali, B. C., antes del sismo. Fuente: Proyecto de fertilidad. Instituto Mexicano de los Fertilizantes. 2005**

#### V.- LABORES CULTURALES REQUERIDAS PARA LA SIEMBRA.

**5.1. Barbecho.** Es la práctica que remueve el suelo y se debe realizar tan pronto como sea posible después de la cosecha cuando la humedad permite el desmenuzamiento del terreno. Permite romper y voltear la capa arable del suelo, incorporar residuos del cultivo anterior y ayuda a eliminar algunas plagas y maleza presentes en el suelo. Debe realizarse a una profundidad de 25 -30cm., con suficiente humedad residual para favorecer la desintegración de agregados.

Quando el barbecho se hace en suelos secos o que han estado en descanso y tienen problemas de malezas. Se provoca mayor desgaste de la maquinaria y el barbecho se realiza de manera deficiente, además de necesitarse más de un rastreo para desmenuzar los terrones y suavizar la superficie. Este método de preparación del suelo es adecuado, pero además de elevar los costos de producción contribuye en la degradación del suelo por erosión. El barbecho puede omitirse en suelos con labor de subsuelo y aplicarlo cada 2 a 3 años en suelos medios.

**5.2. Disqueo.** Esta labor permite triturar e incorporar los residuos del cultivo anterior y desmenuzar los terrenos que quedan después del barbecho, rompe la capilaridad del suelo disminuyendo la pérdida del agua por evaporación y conservando por más tiempo la humedad. En suelos medios y ligeros pueden ser

Suficientes uno o dos pasos de rastra, mientras que en suelos pesados se pueden requerir hasta tres pasos para lograr una buena preparación del terreno para fines de siembra o nivelación.

**5.3. Nivelación.** La nivelación de suelos, desde el principio de la agricultura, está asociada a la cultura del riego, sobre todo cuando este se realiza por gravedad, para que el agua pueda moverse sin obstáculos y sin causar erosión.

La nivelación de suelos agrícolas es una forma de acondicionamiento físico que consiste en la remoción de suelo de las partes altas, su acarreo y depósito en las bajas, a fin de dejar una superficie plana, que se ajuste hasta donde sea posible a las pendientes naturales del terreno, y que facilite las labores agrícolas, especialmente para la aplicación del agua de riego. Se considera imprescindible en toda iniciación de siembra del cultivo que va a ser irrigado por cualquiera de los diversos métodos de riego.

El principal criterio en un proyecto de nivelación es el de seleccionar la pendiente que maximice la efectividad de un sistema de riego y seleccionar la pendiente que minimice el movimiento de suelos. Las necesidades de nivelación están sujetas también al tipo de riego que se pretenda utilizar y por la topografía original del terreno. Independientemente del sistema que se use, la nivelación se tiene que hacer con cuadros ya formados es decir cuadro por cuadro; esto permite efectuar un mínimo de traslado de suelo, a un costo inferior y con poco daño a la fertilidad del mismo. El sistema láser es un método moderno de nivelación de suelos de alta eficiencia.

**Ventajas de la nivelación con láser:**

- Eleva la eficiencia de aplicación y de uniformidad del riego.
- Reduce de manera notablemente la cantidad en el consumo de agua, requerida para el riego de parcela, así como también el tiempo necesario para realizar esta actividad.
- Mejora el drenaje superficial.
- Elimina los efectos negativos de la erosión y previene la conservación del suelo.
- Mayor eficiencia en el uso de fertilizantes.
- Operación más eficiente de maquinaria agrícola.
- Incrementa notablemente la producción, ya que las plantas en su conjunto reciben similar cantidad de agua y nutrientes, por tal razón el cultivo crece uniforme



Figura 5. Equipo para nivelación de suelos agrícolas con la tecnología láser.

**5.4. Subsuelo.** El subsuelo aumenta la porosidad del suelo y el índice de infiltración, produce un levantamiento del suelo (el cual crea resistencia a la escorrentía superficial), deja un surco en el centro del levantamiento que ayuda a retener el agua, y provee una cama de siembra para el establecimiento de la nueva planta.

La época apropiada para realizar el subsuelo está determinada por la estación de siembra del cultivo, el tipo de suelo, el contenido de humedad del suelo, el clima y la susceptibilidad del suelo a la erosión. Cuando un suelo presenta compactación o drenaje interno impedido, el crecimiento de las raíces es restringido, se limita la captura de humedad y se incrementa la escorrentía y la erosión. Los cultivos con un desarrollo radicular restringido en el horizonte superficial, nunca llegan a alcanzar plenamente su potencial productivo.

Donde no existen problemas de compactación o drenaje, no es necesario subsolar. Si hubiese horizontes compactados, entonces, es importante considerar los beneficios económicos del subsuelo u otra práctica de labranza

#### **V1.- APLICACIÓN DE MEJORADORES DE SUELO.**

En los sistemas de producción primaria, el suelo es uno de los recursos naturales más importantes, es por eso que surge la necesidad de mantener la productividad, a través de prácticas agrícolas adecuadas, los suelos están compuestos de: materia mineral (45%), materia orgánica (5%), agua (25%) y aire (25%). La materia sólida de los suelos está compuesta de fragmentos de roca y minerales de diferentes clases (grava, arena, limo y arcilla), La materia orgánica representa la acumulación de residuos biológicos (vegetales, microorganismos y animales). El agua y sales disueltas forman la solución del suelo; lo cual

Esencial para proporcionar de nutrimentos a las plantas. Por último el aire es un factor que no es continua y se distribuye entre los poros del suelo y contiene mayor humedad que la atmósfera.

Estas características del suelo pueden ser afectadas por factores como:

- Salinidad. Deterioro de los suelos por el incremento de sales solubles que reduce la capacidad productiva. El término salino se aplica a suelos cuya conductividad eléctrica del extracto de saturación es mayor de 4 mmhos/cm. a 25<sup>0</sup>C, con un porcentaje de sodio intercambiable menor de 15. Generalmente el pH es menor de 8.5.
- Degradación física. Se produce como consecuencia de la reducción de permeabilidad, la compactación, cementación y la degradación de la estructura entre otros.
- Degradación biológica. Consiste en la mineralización desmedida de la materia orgánica por microorganismos del suelo.
- Degradación química. Es la pérdida de nutrientes por diferentes factores como la lixiviación.
- Con la aplicación adecuada de residuos orgánicos naturales y algunos compuestos químicos ayudada a restituir los nutrientes o parte de ellos que se extraen o eliminan por los factores antes mencionados. Los mejoradores del suelo, son uno de ellos.

Los mejoradores de suelos trabajan para corregir limitantes en las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agrícolas.

Es preciso aclarar que los mejoradores de suelos no remplazan los fertilizantes químicos; su efecto acondicionador se refleja en el mejoramiento del ambiente bioquímico del sustrato-suelo lo cual se traduce en un mejor aprovechamiento de los nutrientes aplicados al mismo, incrementando su eficiencia y disminuyendo las pérdidas por fijación, lixiviación y volatilización. Además del efecto de las sustancias tóxicas y promueven la actividad biológica del suelo, ccontrarresta los perjuicios que ocasiona el sodio a al suelo y plantas en desarrollo, favorecen el lavado de las sales y la descomposición de materia orgánica.

**6.1. Mejoradores orgánicos.** Son de gran importancia en la agricultura porque elevan el potencial productivo del suelo al actuar como mejoradores de las características físicas, químicas y biológicas. Los materiales orgánicos carbonatos presentes en el sustrato-suelo.

**Efectos positivos del mejoramiento orgánico en la recuperación de los suelos salinos.**

- Aumento de la permeabilidad del suelo.
- Liberación del CO<sub>2</sub> y formación del H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> durante la respiración y descomposición, lo cual evita la evaporación excesiva y el movimiento capilar, en el Cuadro 2 se muestran las fuentes mas comunes de mejoradores de suelos agrícolas.

**6.2. Mejoradores químicos.** En suelos alcalinos del norte y noroeste de México se han probado con resultados aceptables mejoradores químicos cuya fuente son principalmente la caliza y el azufre, como la cal y el yeso común, también se aplican aleaciones de ácidos líquidos de origen sulfúrico, fosfórico y nitrogenado, estos elementos reaccionan de manera aceptable en presencia de un medio acuoso y bajo concentraciones de sodio, cloro, sulfatos, carbonatos y bicarbonatos, elementos presentes en condiciones de alcalinidad y salinidad del suelo, lo cual permite evacuar cantidades importantes de salinidad desde la zona de influencia radicular, hasta una zona donde no se afecte el desarrollo del cultivo establecido y/o por establecer, en el cuadro 2 se describen las fuentes principales de Mejoradores químicos de suelo.

**Cuadro 2.-** Fuentes de Mejoradores químicos, utilizados en agricultura para la recuperación productiva en suelos salinos.

<b>CORRECTORES BASE</b>	<b>FÓRMULA QUÍMICA</b>
1.-Yeso	Ca SO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O
2.- Azufre	S
3.-Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
4.- Mono fosfato de Amonio (MAP)	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
5.- Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
6.- Cloruro de Calcio	Ca cl <sub>2</sub> . H <sub>2</sub> O
7.- Nitrato de Calcio	Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . H <sub>2</sub> O

De acuerdo a las características químicas de los suelos del valle de Mexicali, los mejoradores químicos de suelo recomendables son aquellos que al reaccionar en el medio tienen un efecto residual ácido, tal es el caso del Sulfato de amonio, Mono fosfato de amonio (MAP) y Nitrato de calcio.

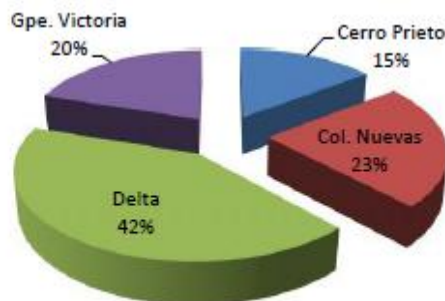
## VII.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN E IMPACTO DEL PROYECTO PRECAPS 2010

Del informe de Evaluación del “Proyecto Estratégico de Impacto Regional Para la Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos de Uso Agrícola del Valle de Mexicali, B.C. concluido en el mes DE enero de 2012, se reportan 3,416 solicitudes atendidas, de las cuales 2,545 beneficiarios fueron del sexo masculino, en tanto que 496 fueron del sexo femenino y 31 organizaciones de productores predominantemente Sociedades de Producción Rural; en el Cuadro 3 se muestra la superficie atendida por CADER, misma que fue de 47,760.59 hectáreas con una media de 13.98 ha por beneficiario.

**Cuadro 3: Superficie beneficiada por CADER- PRECAPS 2010**

CADER	Superficie (Ha/CADER)	Promedio Ha
Cerro Prieto	7,652.65	15.15
Cerro Prieto	9,752.45	12.37
Delta	21,012.76	14.61
Gpe. Victoria	9,342.65	13.63
<b>Total general</b>	<b>47,760.51</b>	<b>13.98</b>

De acuerdo a la base de datos y el Cuadro 3, el porcentaje de distribución y atención de solicitudes fue mayor en el CADER Delta, como se muestra en la (la figura 6) y fue por lo tanto el mayor discurso dispersado y fue también la zona agrícola del valle de Mexicali, mas afectada por el sismo de 2010.



**Figura6: Proporción en (%) de solicitudes atendidas por CADER - PRECAPS 2010**

Con relación a las organizaciones de productores estas se muestran en el Cuadro 4, y tienen su base operativa dentro de CADER antes citados, cuyo polígono general, es conocido como la “Zona Cero”.

**Cuadro 4.- Sociedades de Producción Rural, beneficiadas con recursos del Proyecto PRECAPS 2010.**

- |  |   |
|--|---|
| 1.- 57 ZONA SUR SPR DE RL                    | 17.- GRUPO DE TRABAJO EJIDAL SPR DE DE RL     |
| 2.- AGRÍCOLA CÁRDENAS NAVARRO                | 18.- JOMAJU S.P.R DE R.I.                     |
| 3.- AGRÍCOLA CASTRO OROZCO S.P.R DE R.L      | 19.- MILENIUM SA DE CV                        |
| 4.- AGRÍCOLA CATAVIÑA S.A DE C.V.            | 20.- ORTEGA MOJICA S.P.R DE R.I.              |
| 5.- AGRÍCOLA EL MILAGRO S DE RL DE CCV       | 21.- PÉREZ NAVA AGRICULTORES SPR DE RL        |
| 6.- AGRÍCOLA PÉREZ S.P.R. DE R.L.            | 22.- PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE MEXICALI        |
| 7.- AGRÍCOLA ROJO S.P.R. DE R.L              | 23.- PRODUCTORES UNIDOS CUCAPAS AS            |
| 8.- AGRÍCOLA TEUCHITLAN, S.P.R. DE R. R.L.   | 24.- PRODUCTOS AGRÍCOLAS STA ROSA SA          |
| 9.- AGROPECUARIA DEL CENTINELA SPR DE RL     | 25.- RANCHO AMACA S.P.R. DE R.L.              |
| 10.- AGROPECUARIA NEDINAMO S.P.R. DE R.L.    | 26.- RANCHO QUINTERO S.P.A DE R.I             |
| 11.- AGRO PRODUCTORES ORGANIZADOS            | 27.- RODELO REYES AGRICULTORES S.P.P.R DE R.L |
| 12.- BANANAS SPLEET S.P.R. DE R.I.           | 28.- S.P.R DE R.I. DÍAZ MUÑOZ                 |
| 13.- BM AGRÍCOLA S DE P.R. DE RL             | 29.- SOCIEDAD MORA PÉREZ S.P. R. DE DE R.L.   |
| 14.- GANADEROS Y AGRICULTORES CEBALLOS       | 30.- TORTAJADA AND JIMÉNEZ FARMERS            |
| 15.- GN PRODUCTORES AGRÍCOLAS                | 31.- TRIGOSA S.A DE C.V.                      |
| 16.- GRUPO AGRÍCOLA ACERO S. DE P.R. DE R.L. |   |

En el Cuadro 5, se muestra la relación de los CADER con los Organismos operadores del agua con respecto a la superficie (ha) atendidas por el respectivo Modulo de riego.

**Cuadro 5.- Superficie (ha) por CADER y sus correspondientes Módulos de Riego beneficiados con el proyecto PRECAPS 2010.**

CADER	Módulos de riego											Total	
	8	9-A	9-B	10	11	12	17	18	19	20	21		22
Cerro Prieto							4,036	1,178	1,674	775			7,653
Col. Nuevas											6,310	3,426	9,752
Delta				6,883	7,211	6,934							21,013
Gpe. Victoria	6,173	2,343	816										9,343
<b>Total general</b>	<b>6,173</b>	<b>2,343</b>	<b>816</b>	<b>6,883</b>	<b>7,211</b>	<b>6,934</b>	<b>4,036</b>	<b>1,178</b>	<b>1,674</b>	<b>775</b>	<b>6,310</b>	<b>3,426</b>	<b>47,761</b>

Finalmente, en el Cuadro 6, se muestran los montos de Inversión por concepto de apoyo y por CADER, correspondiendo al concepto de Nivelación un monto de \$102, 562,050 pesos (67% de la inversión) y de



este recurso el 47.3% Se ejerció en la zona administrada por el CADER DELTA, la cual corresponde a la zona más dañada del valle de Mexicali, B.C; por el sismo de abril de 2010.

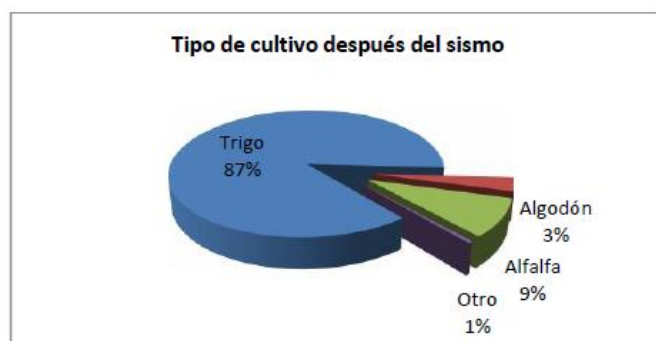
**Cuadro 6.-Inversión por CADER de acuerdo a los conceptos apoyados PRECAPS 2010.**

CADER	Disqueo	Diagnóstico	Nivelación	Subsuelo	Mejoradores	Total
Cerro Prieto	\$ 2,743,338	\$ 691,396	\$ 18,172,068	\$ 292,500	\$ 128,676	\$ 22,027,978
Col. Nuevas	\$ 5,252,788	\$ 1,714,880	\$ 21,084,660	\$ 4,146,743	\$ 1,468,355	\$ 33,667,425
Delta	\$ 1,347,629	\$ 3,486,214	\$ 42,353,234	\$ 9,955,485	\$ 2,706,555	\$ 69,849,117
Gpe. Victoria	\$ 4,056,246	\$ 1,307,510	\$ 20,952,089	\$ 605,265	\$ 696,414	\$ 27,617,524
<b>Total general</b>	<b>\$ 23,400,000</b>	<b>\$ 7,200,000</b>	<b>\$ 102,562,050</b>	<b>\$ 14,999,993</b>	<b>\$ 5,000,000</b>	<b>\$153,162,043</b>

### VII.1. Continuidad de la actividad productiva.

Los resultados obtenidos sobre la actividad productiva después del sismo indican que esta sigue su continuidad, para lo cual los recursos dispersados a través del PRECAPS 2010. Fueron determinantes para lograr la recuperación productiva de los suelos agrícolas, lo cual ha permitido que una parte importante de agricultores pueda continuar con su actividad, ya que de un padrón de 59,000 hectáreas originalmente afectadas (32%), de 182,000 hectáreas posibles de cultivar, actualmente faltan 23,000 hectáreas (12%), por atender.

Cabe destacar que después del sismo se mantuvo la distribución en la proporción de los cultivos en el área mas afectada denominada Zona Cero, esta distribución es muy similar al comportamiento histórico en el cual destaca el trigo como el principal cultivo. Es decir, que aún con los daños provocados por el Terremoto, la actividad agrícola tuvo continuidad (Figura 7).

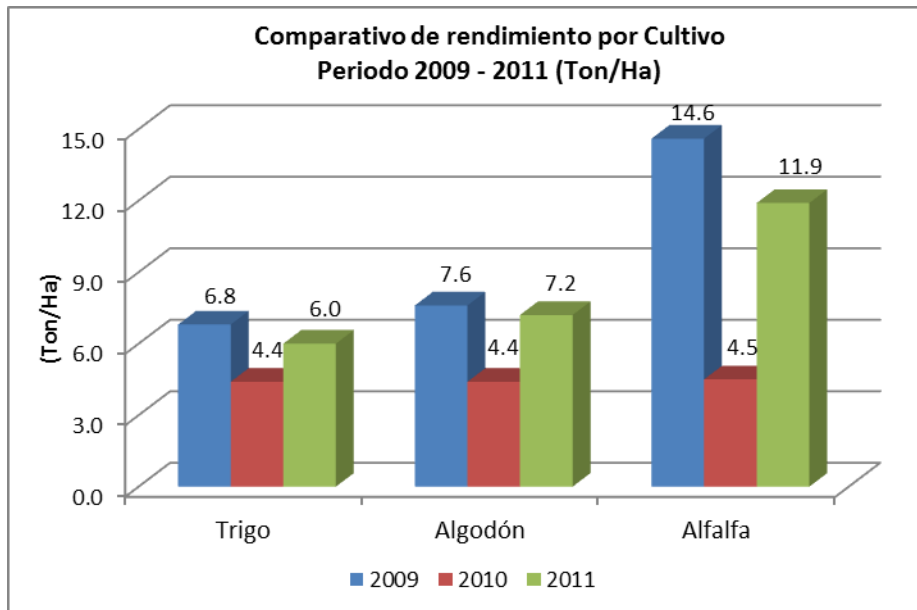


**Figura 7: Porcentaje de cultivos beneficiarios con el proyecto PRECAPS 2010.**

El efecto en la baja de productividad que tuvo el sismo en la Zona Cero, fue amortiguado a través del PRECAPS 2010, ya que mediante estos recursos de apoyo fue posible recuperar esta producción durante

el año agrícola 2010 - 2011, Sin embargo el tamaño de las diferencias entre el 2009 y 2011 no es significativa en el caso de trigo y algodón, no sucede lo mismo en el caso de la alfalfa donde el tamaño de la diferencial pudiera indicar un efecto del sismo, ya que este cultivo no pudo recuperarse en magnitud similar al trigo y algodón, (Figura 8).

**Figura 8: Rendimiento por cultivo en tierras de beneficiarios - PRECAPS, periodo 2009 - 2011**



Lo anterior nos indica que si bien el efecto que tuvo el sismo en la productividad de la zona afectada, es evidente también la recuperación que tuvo esta durante el 2011, por lo tanto existe el soporte para señalar que dicha recuperación se debe en buena medida a las acciones de Rehabilitación apoyadas por el Proyecto PRECAPS 2010.

#### **VIII: LINEAMIENTOS Y OPERACIÓN DEL PROYECTO.**

La operatividad del Proyecto Estratégico PRECAPS 2012, se basa en los Lineamientos del proyecto estratégico de impacto regional para la recuperación de la capacidad productiva de los suelos de uso agrícola del Valle de Mexicali, Baja California, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 2010, teniendo como sustento los siguientes artículos que en algunos casos fueron adecuados como sigue:

**Artículo 1.-** La Población Objetivo serán las personas físicas o morales constituidas conforme a las legislaciones en materia agrícola, ganadera, mercantil, civil, agraria, entre otras, que de manera individual u organizada se dediquen a actividades agrícolas y cuyos predios se encuentren en el área de

Cobertura de proyecto, y que a causa del sismo, presentaron desnivelación, afloramiento de agua salobre, inundación, agrietamiento y con ello pérdida de la capacidad productiva del suelo.

**Artículo 2.-** El proyecto se operará a nivel regional, destinando los apoyos a los productores ubicados en la jurisdicción de los CADER: Delta, Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria y Cerro Prieto, del DDR Rio Colorado en Mexicali, Baja California.

**Artículo 3.-** Los criterios para considerar la elegibilidad de las solicitudes de apoyo del Proyecto, serán los siguientes:

- I. Ser Productor del Valle de Mexicali, Baja California,
- II. Que los predios estén ubicados en la jurisdicción de los CADER: Delta, Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria y Cerro Prieto, pertenecientes al Distrito de Desarrollo Rural Rio Colorado en Mexicali, Baja California y contar con folio de inscripción en el Proyecto Estratégico de Impacto Regional para la Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos de Uso Agrícola del Valle de Mexicali, Baja California (PRECAPS) otorgado en la primera etapa del mismo, en el ejercicio 2010, priorizando por su grado de afectación la atención a las solicitudes de los Módulos de Riego 10, 11, 12, 21, 22 y demás módulos de la zona de influencia.
- III. Que sus predios hayan sufrido daño a causa del sismo, acreditado por el diagnóstico emitido por la Unidad Ejecutora o quien ésta determine para tal efecto.
- IV. Que al momento del sismo, los predios elegibles hayan estado sembrados o en condiciones productivas.
- V. Que el propietario del predio manifieste, mediante escrito libre, estar de acuerdo en que se realicen los trabajos de rehabilitación de suelos en su predio.
- VI. No estar recibiendo apoyos de otros programas federales para el mismo concepto, que impliquen duplicar el apoyo o subsidio.

**Artículo 4.-** El Productor que solicite el apoyo del Proyecto deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- I. En el caso de las personas físicas.- Ser mayor de edad y presentar, original con fines de cotejo y copia simple de:
  - a) Presentar solicitud General de Apoyo (anexo IV) de las Reglas de Operación;
  - b) Identificación oficial vigente, en la que el nombre coincida con el registrado en la CURP;
  - c) Comprobante de domicilio;

PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE SUELOS DE USO AGRÍCOLA DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA. 2012

- d) CURP; en caso de que la persona cuente con RFC podrá anexar copia de éste;
  - e) Permiso único de siembra año agrícola 2009 en adelante;
  - f) Recibo de pago del servicio de riego del año agrícola 2009 en adelante; y
  - g) Documentación que acredite la legal propiedad o posesión de las tierras de uso agrícola objeto del apoyo a que se refiere el artículo 1º del presente lineamiento
  - h) Validación positiva del SAT para cumplir con el Artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación para solicitudes que reciban apoyo mayor a 30 mil pesos.
- II. En el caso de las personas morales.- Presentar original con fines de cotejo y copia simple de:
- a) Solicitud General de Apoyo (anexo IV) y Base de Datos de Solicitantes (anexo XIX) de las Reglas de Operación;
  - b) RFC
  - c) Comprobante de su domicilio fiscal.
  - d) Acta Constitutiva y en su caso, el instrumento notarial donde consten las modificaciones a ésta y/o a sus estatuto
  - e) Acta de instancia facultada para nombrar a las autoridades o donde conste el poder general para pleitos y cobranzas y/o para actos de administración o de dominio
  - f) Identificación oficial vigente de las autoridades o del representante legal
  - g) CURP del representante legal; en caso de que cuente con RFC podrá anexar copia de éste
  - h) Permiso único de siembra año agrícola 2009 en adelante;
  - i) Recibo de pago del servicio de riego del año agrícola 2009 en adelante; y
  - j) Documentación que acredite la legal propiedad o posesión de las tierras de uso agrícola objeto del apoyo a que se refiere el artículo 1º del presente lineamiento;
  - k) Validación positiva del SAT para cumplir con el Artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación para solicitudes que reciban apoyo mayor a 30 mil pesos.

**Artículo 5.** El cálculo de los montos de apoyo, será conforme a lo siguiente:

- I. **Tipos de apoyo.-** Pago de los siguientes servicios: diagnóstico por predio, disqueo, nivelación de suelos, subsuelo profundo y aplicación de mejoradores de suelos, que permitan la rehabilitación de los mismos para recuperar la capacidad productiva.
- II. **Montos máximos de apoyo.-** El monto máximo de apoyo por hectárea se determinará con base al grado de afectación del predio que se indique en el diagnóstico técnico, conforme a los conceptos, que se indican en el (Cuadro 7).

**Cuadro 7: Montos máximos de apoyo por Conceptos por hectárea-PRECAPS 2012.**

Concepto	Apoyo Máximo por ha (\$/ha)
Diagnóstico	\$200.00
Disqueo	\$650.00
Nivelación	\$3,000.00
Subsuelo (doble paso cruzado)	\$1,500.00
Aplicación de mejoradores de suelos	\$500.00

El apoyo máximo por beneficiario será el equivalente a 100 hectáreas. La superficie a apoyar por beneficiario se determina con base al dictamen que contiene el diagnóstico de daño de cada uno de los predios, sin rebasar los topes máximos. Para este rubro podrá ser reconocida la aportación del beneficiario en mano de obra y/o especie.

**Artículo 6.-** El Gobierno del Estado de Baja California, a través del Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Baja California (FOFAEBC), será la Unidad Ejecutora del proyecto, en términos de lo establecido en el artículo 68 de las Reglas de Operación vigentes.

La operación del proyecto deberá realizarse conforme lo establecido en las Reglas de Operación y el presente lineamiento.

Para la operación del Proyecto, el Comité Técnico del FOFAEBC se auxiliará de una Comisión Técnica del proyecto, conformada de manera paritaria por personal de la Delegación de la Secretaría y de la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado (SEFOA).

La Comisión Técnica del proyecto tendrá las siguientes responsabilidades:

- I. Coordinar la operación del proyecto;
- II. Analizar todas las solicitudes de apoyo que, habiendo cumplido con los criterios y requisitos de elegibilidad, se hayan presentado en las ventanillas;
- III. Realizar el diagnóstico de cada predio solicitante del apoyo referido al artículo 3º, fracción III;
- IV. Autorizar aquellas solicitudes que con apego a todo lo establecido en las Reglas de Operación y el presente lineamiento, hayan cumplido con las etapas previas a la autorización;
- V. Vigilar que las autorizaciones no rebasen los montos máximos de apoyo y de superficie elegible para cada concepto de apoyo, y
- VI. Dar seguimiento físico-financiero a los recursos involucrados en el Proyecto.

En el caso de requerirse, para fortalecer los trabajos técnicos, la Comisión Técnica del proyecto podrá contratar, a través del FOFAEBC, unidades técnicas operativas o prestadores de servicios profesionales por tiempo y obra determinada, o los servicios de universidades o instituciones de investigación y educación superior.

**Artículo 7.-** El procedimiento para la autorización y entrega de los apoyos, se realizará conforme a lo siguiente:

- I. Las ventanillas para la recepción de las solicitudes serán: la Delegación de la Secretaría en el Estado de Baja California, el Distrito de Desarrollo Rural de Mexicali, Baja California y los CADER: Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria, Delta y Cerro Prieto.

Las ventanillas estarán abiertas a partir de la fecha de la publicación de la convocatoria y hasta el 30 de septiembre de 2012.

En el caso de que se advierta documentación o información faltante o incorrecta, se le prevendrá al interesado por escrito y por una sola vez, para que subsanen la omisión, en los términos del artículo 17 A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, transcurrido el plazo correspondiente sin desahogar la prevención, se desechará el trámite.

- II. La Unidad Ejecutora, a través de la Comisión Técnica del Proyecto, revisará que las solicitudes recibidas cumplan con lo dispuesto en las Reglas de Operación y en el presente lineamiento.

En caso de presentar completa la documentación requerida en las Reglas de Operación y en el presente lineamiento, la Unidad Ejecutora, a través de la Comisión Técnica del Proyecto deberá realizar lo siguiente:

- a) Realizará por sus propios medios o a través de unidades técnicas contratadas para tal efecto, el diagnóstico al cual se refiere el artículo 3 fracción III del presente lineamiento, de cada predio elegible del apoyo;
- b) Elaborará el dictamen (positivo o negativo) de cada una de las solicitudes recibidas;
- c) Realizará el cálculo y autorizará los apoyos, conforme al diagnóstico realizado a cada predio, de las solicitudes con dictamen positivo, sin rebasar los montos máximos de apoyo por hectárea y de superficie a apoyar por beneficiario, y sin rebasar la disponibilidad presupuestal

- d) Comunicará los dictámenes positivos y negativos y, en su caso, los apoyos autorizados a los solicitantes, mediante la publicación de los listados en las ventanillas y en las páginas electrónicas de la SAGARPA y del Gobierno del Estado de Baja California, e
  - e) Integrará y mantendrá bajo su resguardo, los expedientes de cada uno de los beneficiarios de los apoyos.
- III. Para efectos de comprobar la entrega de los apoyos, a la conclusión de los trabajos, se suscribirá el acta de entrega recepción, en la cual el beneficiario manifieste su entera conformidad de los trabajos realizados y, en su caso, su autorización para ceder el pago de los apoyos autorizados a los prestadores de servicios que realizaron los trabajos.
- IV. La Comisión Técnica del proyecto enviará al FOFAEBC, la relación de apoyos autorizados que cuentan con el acta de entrega recepción suscrita por el beneficiario incluida, en su caso, las cesión de derechos a los prestadores de servicios que realizaron los trabajos, para que el FOFAEBC libere los recursos de los apoyos autorizados ya sea al productor o al prestador de servicio, según sea el caso.
- V. Los beneficiarios, montos y tipos de apoyos recibidos serán dados a conocer en los órganos locales oficiales de difusión y/o en sus páginas electrónicas, en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

**Artículo 8.-** La selección del prestador del servicio de los diferentes conceptos de trabajo que el proyecto contempla, se realizará bajo el siguiente orden de prioridad:

- I. Maquinaria de los productores beneficiados;
- II. Maquinaria de los Módulos de Riego, y
- II. Contratistas preferentemente locales.

Previa a la realización de los trabajos en cada predio, el beneficiario deberá manifestar su conformidad, mediante escrito libre, del prestador del servicio seleccionado para realizar los trabajos.

**Artículo 9.-** La Unidad Responsable deberá supervisar y vigilar la correcta ejecución, desarrollo de acciones y aplicación del recurso del proyecto, para lo cual se podrá auxiliar de la Delegación de la Secretaría en Baja California.

La Comisión Técnica del proyecto deberá contratar a una institución reconocida y externa a la ejecución del proyecto, para que realice la evaluación del mismo, en los términos establecidos en el Artículo 25 de las Reglas de Operación.

**Artículo 10.-** En términos del artículo 176 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, se deberán reintegrar a la Tesorería de la Federación los recursos que no se destinen a los fines autorizados y aquellos que al cierre del ejercicio no se hayan devengado.

#### **IX: Mecánica operativa**

El procedimiento para la autorización y entrega de los apoyos, se realizará conforme a lo siguiente:

- I. Las ventanillas para la recepción de las solicitudes serán: la Delegación de la Secretaría en el Estado de Baja California, el Distrito de Desarrollo Rural de Mexicali, Baja California y los CADER: Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria, Delta y Cerro Prieto.

Las ventanillas estarán abiertas a partir de la fecha de publicación de la convocatoria y hasta el 30 de septiembre de 2012.

En el caso de que se advierta documentación o información faltante o incorrecta, se le prevendrá al interesado por escrito y por una sola vez, para que subsanen la omisión, en los términos del artículo 17A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, transcurrido el plazo correspondiente sin desahogar la prevención, se desechará el trámite.

- II. La Unidad Ejecutora, a través de la Comisión Técnica del Proyecto, revisará que las solicitudes recibidas cumplan con lo dispuesto en las Reglas de Operación y en el presente Acuerdo.

En caso de presentar completa la documentación requerida en las Reglas de Operación y en el presente Acuerdo, la Unidad Ejecutora, a través de la Comisión Técnica del Proyecto deberá realizar lo siguiente:

- a) Realizará por sus propios medios o a través de unidades técnicas contratadas para tal efecto, el diagnóstico al cual se refiere el artículo 5, fracción III del presente Acuerdo, de cada predio elegible del apoyo;
- b) Elaborará el dictamen (positivo o negativo) de cada una de las solicitudes recibidas;
- c) Realizará el cálculo y autorizará los apoyos, conforme al diagnóstico realizado a cada predio, de las solicitudes con dictamen positivo, sin rebasar los montos máximos de apoyo por hectárea y de superficie a apoyar por beneficiario, y sin rebasar la disponibilidad presupuestal;



PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE SUELOS DE USO AGRÍCOLA DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA. 2012

- d) Comunicará los dictámenes positivos y negativos y, en su caso, los apoyos autorizados a los solicitantes, mediante la publicación de los listados en las ventanillas y en las páginas electrónicas de la SAGARPA y del Gobierno del Estado de Baja California, e
  - e) Integrará y mantendrá bajo su resguardo, los expedientes de cada uno de los beneficiarios de los apoyos.
- III. Para efectos de comprobar la entrega de los apoyos, a la conclusión de los trabajos, se suscribirá el acta de entrega recepción, en la cual el beneficiario manifieste su entera conformidad de los trabajos realizados y, en su caso, su autorización para ceder el pago de los apoyos autorizados a los prestadores de servicios que realizaron los trabajos.
- IV. La Comisión Técnica del proyecto enviará al FOFAEBC, la relación de apoyos autorizados que cuentan con el acta de entrega recepción suscrita por el beneficiario incluida, en su caso, las cesión de derechos a los prestadores de servicios que realizaron los trabajos, para que el FOFAEBC libere los recursos de los apoyos autorizados ya sea al productor o al prestador de servicio, según sea el caso.
- V. Los beneficiarios, montos y tipos de apoyos recibidos serán dados a conocer en los órganos locales oficiales de difusión y/o en sus páginas electrónicas, en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

## **X: INGENIERA DEL PROYECTO**

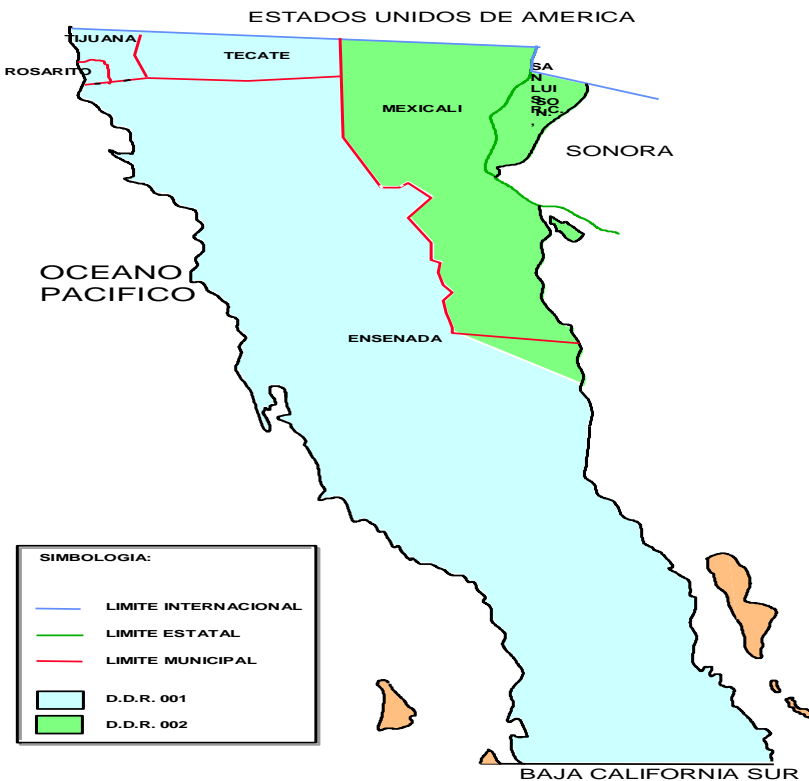
### **10.1 Localización y descripción específica del sitio del proyecto**

- Macro localización: Valle de Mexicali, Centros de Apoyo Cerro Prieto, Delta, Guadalupe victoria y Colonias nuevas, de la SAGARPA.
- Delegaciones Municipales: Cerro prieto, Delta, Col. Carranza, Guadalupe Victoria y Colonias Nuevas, Municipio de Mexicali, Baja California.
- Micro localización: La zona cero o la de mayor afectación por el terremoto de 7.2 grados en escala de Richter se encuentra ubicada en el suroeste del valle de Mexicali (Figura 9), en el Municipio de Mexicali en Baja California
- Topografía: Plana con pendiente muy suave con dirección sur.
- Suelo: Se caracteriza como de textura media y arcillosa, con contenidos de sales de medio-alto.

PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE SUELOS DE USO AGRÍCOLA DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA. 2012

- Fuente de Agua: El Río Colorado; se abastece por una red de canales del distrito de riego No. 14, Río Colorado.

**Figura 9: Croquis regional de Localización y descripción específica del sitio – proyecto.**



El área de influencia del Valle de Mexicali, forma parte del municipio del mismo nombre, el cual se localizan en el vértice noroeste del estado de Baja California comprende una extensión territorial de 13,700 Km<sup>2</sup> el Municipio colinda al norte con los estados de California y Arizona en los Estados Unidos de América, al este con el estado de Sonora y el mar de Cortés, al oeste con los municipios de Tecate y Tijuana y al sur con el municipio de Ensenada.

### **Hidrografía.**

El valle de Mexicali existe un solo río con agua todo el año, el río Colorado, cuya cuenca no solo está fuera de Baja California, incluso fuera del país. Debido a ello, el líquido entregado a México se encuentra sujeto al tratado sobre aguas internacionales. Los recursos hidráulicos superficiales que se utilizan provienen de este río y cuyo volumen asciende a 1, 850 millones de metros cúbicos anuales, mientras que del subsuelo se extrae un volumen de 897 millones de metros cúbicos adicionales por medio de 725 pozos profundos existentes.

Este río Colorado constituye además la principal fuente de agua dulce del estado, el tratado internacional garantiza el abasto de agua a México, específicamente al estado de Baja California y parte de Sonora. El Distrito de riego 014, Río Colorado, comprende los valles de Mexicali y San Luis Río Colorado, Sonora y por sus características de operación ocupa uno de los principales lugares a nivel nacional en cuanto al manejo del agua y superficie cultivada y es por lo tanto una referencia respecto al valor de su producción.

### **Orografía.**

El Municipio está formado por una serie de cadenas montañosas con dirección noroeste-suroeste, principiando en el norte por la sierra de Juárez, desprendiéndose también de la línea divisoria internacional, con los Estados Unidos de América se encuentra una serranía lateral que termina en el cerro El Centinela, y poco después aparece la sierra de los Cucapah, y llega hasta el puerto de San Felipe.

### **Clima.**

El clima en el valle de Mexicali, que comprende el bajo del río Colorado y en la franja oriental costera entre el Mar de Cortés y la cordillera central, se encuentra el tipo de clima que se define como desértico cálido, extremoso en demasía y régimen de lluvia en invierno.

La temperatura media anual es de 22.3°C; la máxima absoluta de 49.6°C; la ,mínima extrema de -6° C, los meses más calurosos en que se obtienen las máximas temperaturas son junio, julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual es de 58 mm. Y el número de días de lluvia en el año es de 3 y 11 en los días inapreciables. La evaporación es extremadamente fuerte; varia en el año desde 49.6 mm en diciembre hasta 294.5 mm en el mes de julio, la evaporación anual es de 2,066.4 mm aproximadamente. Los vientos más perjudiciales por su fuerza y el abatimiento de temperatura que producen son los del Norte y Noroeste, que son los dominantes en los meses de septiembre a octubre.

### **Suelos.**

El Valle de Mexicali se localiza en el distrito de riego numero 014, Río Colorado, tiene una superficie irrigable de 207,000 hectáreas de las cuales 179,100 (86.5%) pertenecen al municipio de Mexicali, Baja California y 27,000 (13.5%) hectáreas al valle de San Luis, Río Colorado en el estado de Sonora. De las Cuales 179,100 hectáreas con que cuenta el valle de Mexicali 134,600 son irrigadas por gravedad y 44,500 ha por bombeo de 500 pozos profundos.

**Infraestructura Hidroagrícola.**

El agua con la que cuenta el estado para la actividad agropecuaria se realiza a través de 2,902 Km de canales, de los cuales 470 Km son canales principales y el resto canales secundarios, asimismo se cuenta con una red de drenaje de 1,992 Km de los cuales 442 Km son de drenes principales y 1,240 Km de drenes secundarios distribuidos principalmente en la zona noroeste del valle.

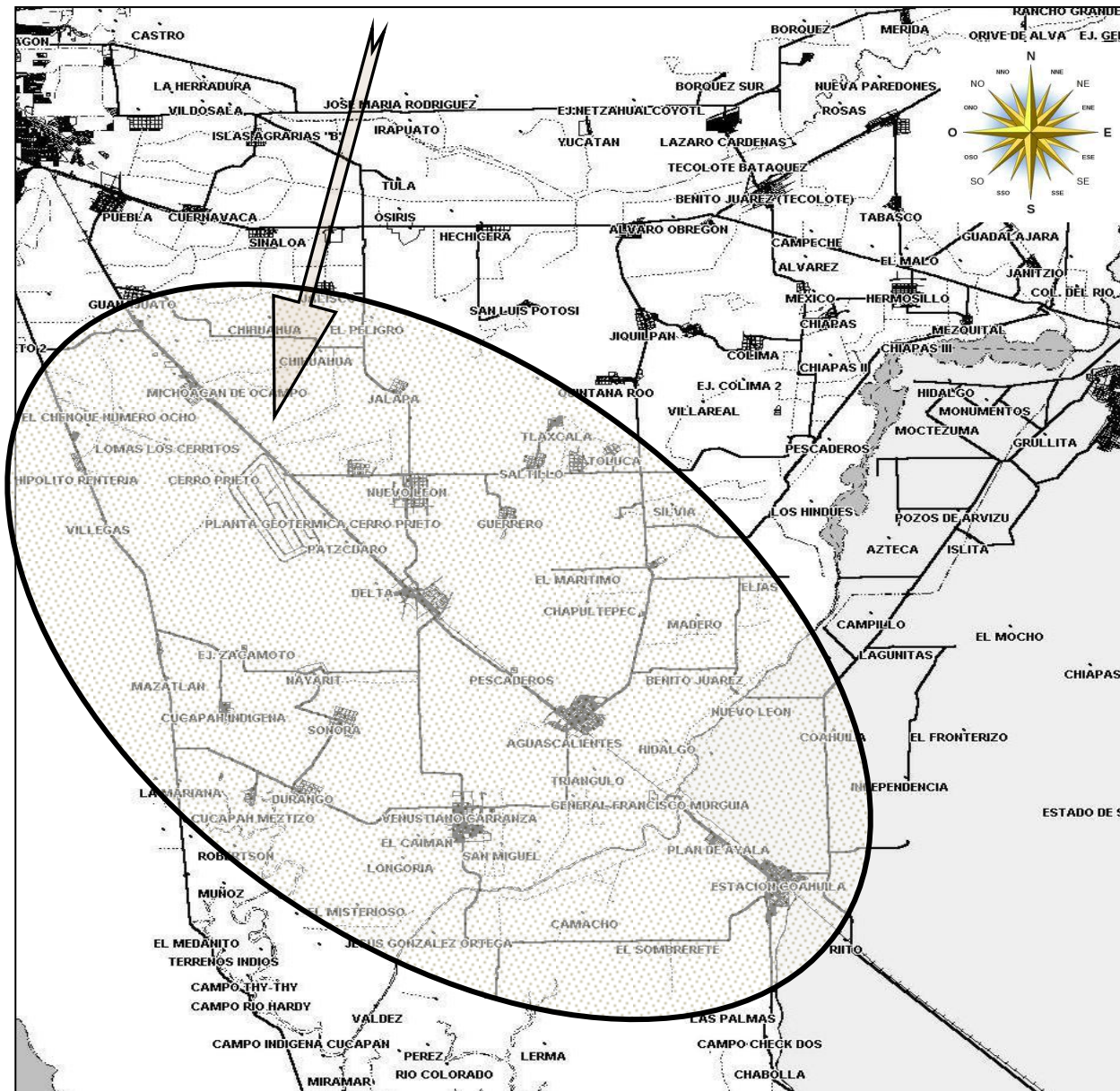
**Servicios.**

Se cuenta con los servicios de fluido eléctrico y telefonía, en todas las áreas rurales del municipio de Mexicali siendo abastecido la generación de energía eléctrica por la geotérmica Cerro prieto y el servicio de telefonía por Teléfonos del Noroeste teléfonos (TELNOR) de igual manera se tienen suficientes empresas de venta de insumos agropecuarios.

**Transporte.**

Se cuenta con una amplia red de carreteras municipales, estatales y federales que conectan a Mexicali y su valle con todo el estado y el resto del país, también por aire es posible conectarse con todo el país y consecuentemente con el mundo debido a que se cuenta con aeropuerto internacional.

Figura 10: Descripción del sitio del proyecto y localización específica, dentro del Valle de Mexicali.



## XI: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El terremoto acontecido el día 04 de abril de 2010 ocasionó daños de gran magnitud en el Valle de Mexicali, Baja California, registrando al final del diagnostico un poco mas de 59,000 hectáreas afectadas, de este universo se apoyaron en una primera etapa 47,760 hectáreas en alguno de los cinco conceptos de apoyo otorgados mediante Lineamientos de Operación del Proyecto (Artículo 5 del presente documento), estos apoyos fueron aplicados en los parcelas agrícolas ubicadas en los CADERS Colonias

Nuevas, Guadalupe Victoria, Delta y Cerro Prieto, que fue la zona del valle donde se registraron los efectos de mayor intensidad.

Las parcelas en estas localidades sufrieron fuerte desnivelación, afloramiento de sales, inundaciones y agrietamientos; afectando de manera directa la actividad productiva y economía de los agricultores, de ahí la necesidad de recuperar en el menor tiempo posible, la capacidad agrícola de estos suelos, mediante labores de barbecho, rastreo, disqueo, subsoleo profundo y nivelación de entre otros trabajos agrícolas.

### **11.1: Nivelación de suelos**

La nivelación de suelos agrícolas es una labor de importancia básica, por ser el soporte de las buenas prácticas agrícolas, en busca de un buen manejo agronómico y fortaleza del cultivo. Los suelos desnivelados conducen a conceptos de ineficiencia como: Uso ineficiente del agua de riego, propician la presencia de cultivos heterogéneos, aumento de malezas y maduración dispareja del cultivo; factores que afectan la calidad y rendimiento del cultivo, reduciendo por tanto reduce los ingresos potenciales del agricultor. Un trabajo eficaz de nivelación permite optimizar agua y elevar la eficiencia del riego, mejora las condiciones para el establecimiento y desarrollo de los cultivos, reduce el tiempo de riego y permite un mejor manejo agronómico del cultivo.

### **11.2: Superficie nivelada y apoyada con recursos del PRECAPS 2010 y propuesta de operación para el PRECAPS 2012.**

Durante el ejercicio operativo y de cierre del Proyecto PRECAPS 2010, se tiene que de las 59,000 hectáreas afectadas por el sismo en referencia, se apoyaron con trabajos de Nivelación un total de 36,660 hectáreas, faltando por apoyar en este concepto una superficie cercana a las 23,000 hectáreas. Por lo antes expuesto es que se propone operar el Proyecto PRECAPS 2012, ya que los trabajos de labores culturales son imprescindibles para la recuperación de los suelos agrícolas afectados y de entre estas labores el concepto de Nivelación tiene una importancia básica para el objetivo propuesto.

### **11.3: Método de nivelación con tecnología láser en suelos agrícolas**

Los productores del Valle de Mexicali en general aplican en sus trabajos de nivelación tecnología **láser**, este sistema comprende un transmisor y receptor equipados con rayo **láser**, mismos que funcionan a través de un panel de control eléctrico y una válvula de control hidráulico tipo solenoide. El transmisor emite un rayo láser, el cual es interceptado por el láser del receptor, ubicado y montado en el cubo de

redistribución en alguna franja de terreno por trabajar. El panel de control que va montado en la cabina del tractor interpreta de manera intermitente la señal del receptor y con esta información abre o cierra la válvula de control hidráulico, quien a su vez hace que la cuchilla cortadora del equipo de arrastre suba o baje el espesor del terraplén por cortar y arrastrar

#### **11.4: Labores a realizar antes del trabajo de nivelación y supervisión técnica de los trabajos.**

- **Preparación del terreno.** Las parcelas deberán estar libres de residuos vegetales y malezas, con el propósito en todo lo posible su interferencia en a las actividades de nivelación.
- **Barbecho y rastreo.** Trabajo de roturación y deflojulación (desmenuzar, aflojar) del suelo con la finalidad de facilitar el arrastre del mismo en el proceso de corte y relleno del terreno
- **Llevantamiento topográfico** con sistema laser (Rayo laser) y/o sistema de GPS (Proyección satelital), ambos sistemas tienen como soporte básico el tractor agrícola y sus respectivos software de almacenamiento de datos, con los cuales se calcula la tabla de cortes y rellenos y/o en su caso imprimir el plano-anteproyecto de nivelación, en ambos productos se describe el calculo de cortes y rellenos con estimación de tiempo (horas efectivas/ ha) para el corte y arrastre de suelo requerido en el terreno por nivelar.
- **Proyecto final,** contiene el plano ejecutivo donde se plasma el recorrido del levantamiento topográfico , orientación de las pendientes naturales y medidas volumétricas de las Tablas de coretes y rellenos, referenciando las elevaciones originales y la pendiente general del terreno. Para el Valle de Mexicali, estas pendientes van desde 1 – 3 cm por cada 100 metros de longitud, dependiendo de la textura del suelo, de la fuente de agua y del cultivo por establecer, datos que son el soporte para iniciar los trabajos de nivelación.
- **Supervisión técnica de campo,** es importante realizar visitas de campo tanto al inicio, como durante el desarrollo de los trabajos de nivelación, esto con el propósito de verificar los avances de labores de acuerdo al anteproyecto proyectado, así como constatar la conclusión de los mismos, mediante un dictamen técnico final de campo.

### **11.5. Trabajos de Subsuelo**

El paso de subsuelo en los terrenos agrícolas es una labor cultural que se recomienda realizar en el Valle de Mexicali, en promedio cada 3 ciclos agrícolas, para el caso del Valle de Mexicali, específicamente la Zona cero afectada por el sismo citado, es recomendable realizar esta labor antes de implementar los trabajos de nivelación, ya que a consecuencia del fenómeno natural se presentaron en esta zona fuertes afloramientos de agua salobre (licuefacción), lo que trajo como consecuencia un afloramiento importante de sales, con lo cual se hace mas presente la concentración salina en los suelos agrícolas de esa región.

Para contrarrestar el efecto salino es que se recomienda realizaran trabajos de subsuelo a una profundidad de 0.60 metros, esto con la finalidad de aumentar la porosidad del suelo, mejorar su índice de infiltración y permitir una mejor aireación, elementos determinantes para la remoción de sales a través de sus perfiles inferiores, mediante aplicación de riegos pesados con lamina de 0.50 cms de agua.

### **11.6. Seguimiento de las actividades del proyecto**

El seguimiento de las actividades operativas del proyecto, se dará en base a las Reglas de Operación vigentes, específicamente del **Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura, en su componente Agrícola en el Estado de Baja California.**

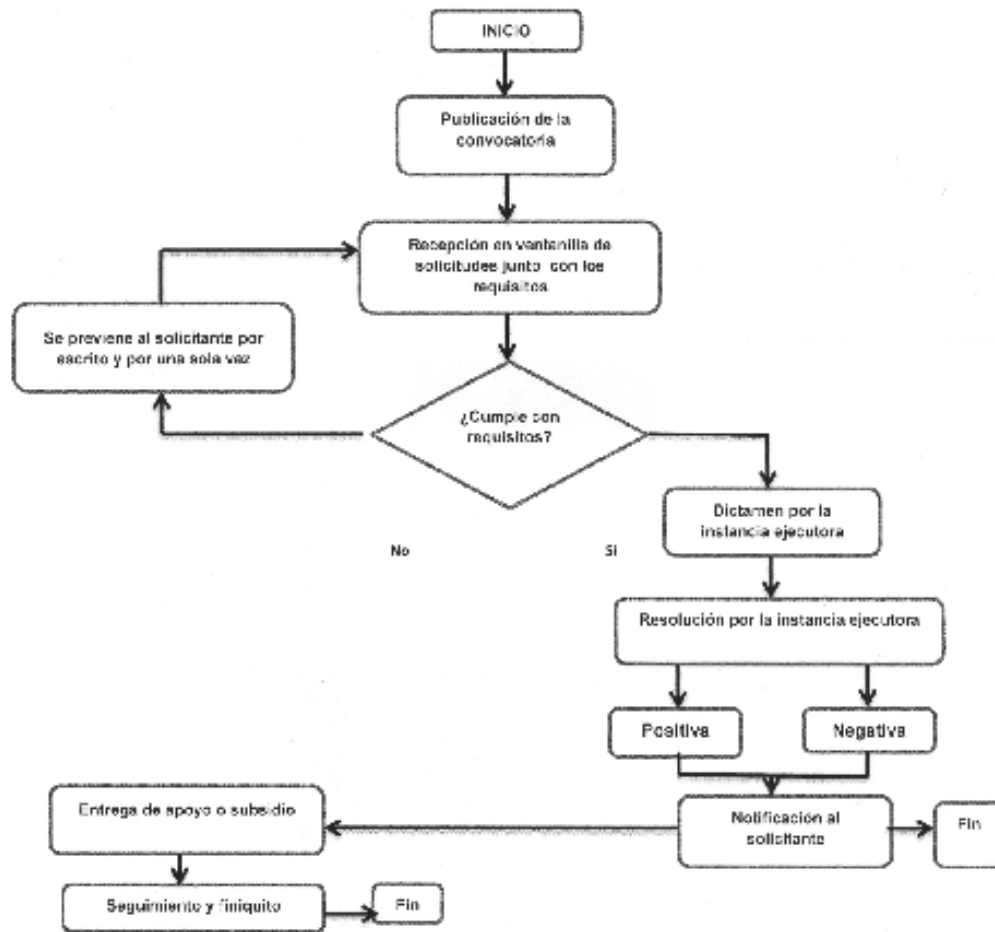
## **XII: ECONOMÍA DEL PROYECTO**

### **12.1 Presupuestos, programas de inversión y fuentes de recursos**

El objeto del presente documento es para la asignación de recursos públicos, con el propósito de fomentar la ejecución y operación del Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura, en su componente Agrícola en el Estado de Baja California. Como es el caso del **Proyecto Estratégico Para la Recuperación de la Capacidad Productiva de Suelos de Uso Agrícola del Valle de Mexicali, Baja California, (PRECAPS 2012)** mismo que comprende la validación de la Dirección General de Fomento a la Agricultura de la "SAGARPA"; en la **(Figura 11)** se describe el diagrama de flujo general y operación del proyecto y flujo de las actividades del proyecto en referencia.



Figura 11: Diagrama de flujo general y operación del proyecto



### XIII: DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS

El monto total de los recursos para atender el PRECAPS 2012, es de: \$126,000,000.00 (Ciento veintiséis millones de pesos 00/100 M.N.) del cual la “SAGARPA” aportará la cantidad de \$48,000,000.00, (Cuarenta y ocho millones de pesos 00/100 M.N.), de estos recursos al “FOFAEBC” se radicará la cantidad de \$46,896,000.00 (Cuarenta y seis millones ochocientos noventa y seis mil pesos 00/100 M.N.), en tanto que el Gobierno del Estado de Baja California aportara la cantidad de \$ 15,000,000.00 (Quince millones de pesos 00/100 M.N.) y las “ORGANIZACIONES” aportarán la cantidad de \$63,000,000.00, (Sesenta y tres millones de pesos 00/100 M.N.) respectivamente. Reservándose a nivel central la Unidad Responsable, recursos para ser aplicarlos: el 0.5% para Supervisión, el 1% al Programa de Desarrollo Institucional (PDI); el 0.3% para Difusión y el 0.5% para Evaluación Externa, conforme a la normatividad vigente, en el (Cuadro 8) se describe la distribución de los recursos de acuerdo a la participación de las Instituciones y de las “Organizaciones” correspondientes.

PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE SUELOS DE USO AGRÍCOLA DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA. 2012

Cuadro 8. Origen y Distribución del monto de los recursos para la operación del **PRECAPS 2012**.

PROYECTO	ORGANIZACIÓN	SISTEMA PRODUCTO	INVERSIÓN			
			FEDERAL (\$)	PRODUCTORES (\$)	ESTADO (\$)	TOTAL (\$)
PROYECTO ESTRATÉGICO DE IMPACTO REGIONAL PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS DE USO AGRÍCOLA DEL VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA	PRODUCTORES DE BAJA CALIFORNIA, A TRAVÉS DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	VARIOS	45,600,000.00	63,000,000.00	15,000,000.00	123,600,000.00
<b>SUBTOTAL INVERSIÓN</b>			<b>45,600,000.00</b>	<b>63,000,000.00</b>	<b>15,000,000.00</b>	<b>123,600,000.00</b>
GASTOS DE OPERACIÓN (Hasta 2.7%)			1,296,000.00	-	-	1,296,000.00
SUPERVISIÓN (0.5%)			240,000.00	-	-	240,000.00
PDI (1%)			480,000.00	-	-	480,000.00
GASTOS DE EVALUACIÓN (0.5%)			240,000.00	-	-	240,000.00
GASTOS DE DIFUSIÓN (0.3%)			144,000.00	-	-	144,000.00
<b>SUBTOTAL GASTOS</b>			<b>2,400,000.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2,400,000.00</b>
<b>TOTAL DE RECURSOS</b>			<b>48,000,000.00</b>	<b>63,000,000.00</b>	<b>15,000,000.00</b>	<b>126,000,000.00</b>

#### XIV. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

##### 14.1 Contribución a la solución del problema

Con la aplicación y operación del **Proyecto Estratégico Para la Recuperación de la Capacidad Productiva de Suelos de Uso Agrícola del Valle de Mexicali, Baja California, (PRECAPS 2012)** se van a recuperar menos 57,000 hectáreas, de las 59,000 afectadas por el terremoto del 04 2010, de este universo 47,660 hectáreas fueron beneficiadas en alguno de los cinco conceptos de labores culturales a través del PRECASP 2010, de esta cantidad 36,660 hectáreas fueron apoyadas en el concepto de nivelación, faltando un poco más de 22,000 hectáreas por apoyar en este concepto básico de preparación y productividad agrícola.

El fenómeno natural ocurrido en la fecha citada provocó fuerte desnivelación de los terrenos, propicio además el afloramiento de aguas salobres-salinas, provocó también un alto desabasto de agua para riego y por consecuencia una baja significativa en desarrollo y productividad en la etapa final del cultivo. Afectando de manera importante a los campesinos del suroeste del valle, quienes no cuentan con el recurso propio para rehabilitar sus predios, por lo que dependen en alta proporción de este tipo de apoyos, cuyo propósito es reincorporarlos a la actividad agrícola, que por costumbre y abolengo es el principal sustento de sus familias.

## **XV. CONCLUSIONES**

Los productores de la región suroeste del valle de Mexicali, B.C; conocida como “Zona Cero,” están comprometidos con el desarrollo de su actividad agrícola, ya que de este trabajo depende de manera directa y/o indirectamente el sostenimiento de varias familias, de ahí la necesidad de reactivar en corto plazo su capacidad de producción agrícola; por tal motivo es que están dispuestos a realizar las acciones que se requieran para participar de los apoyos gubernamentales que se ofrecen a través del **“Proyecto estratégico de impacto regional para la recuperación de la capacidad productiva de los suelos de uso agrícola del Valle de Mexicali, Baja California, 2012”** proyecto cuyo propósito es el de apoyar financiera y técnicamente las labores culturales de subsuelo, disqueo, diagnóstico y nivelación, además de la aplicación de mejoradores de suelo, trabajos necesarios para recuperar la capacidad de los suelos agrícolas, por lo tanto estas y otras futuras inversiones tienen como propósito estratégico el de ayudar en la recuperación de estos suelos y de las cadenas agroalimentarias del valle de Mexicali, Baja California.

Por lo antes expuesto y derivado del análisis técnico, económico y social, se concluye que la zona agrícola suroeste (Zona Cero) del valle de Mexicali, afectada por el sismo de abril 2010, requiere para recuperar plenamente su capacidad productiva de la implementación de apoyos institucionales como los que se ofrecen a través del proyecto en referencia, por lo tanto se determina favorable para el valle citado, la ejecución y aplicación de estos recursos gubernamentales.