

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISION DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL SUELO**



Distribución geográfica de la erosión de suelo en el Estado de Veracruz  
como base de diseño de políticas públicas para su atención

Por:

**LUIS GERARDO CÓRDOVA MARTÍNEZ**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN SUELOS**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**Noviembre de 2015**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISION DE INGENIERÍA**

Distribución geográfica de la erosión de suelo en el Estado de Veracruz  
como base de diseño de políticas públicas para su atención

POR:

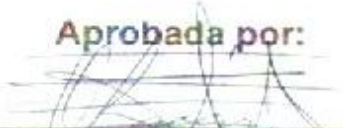
**LUIS GERARDO CÓRDOVA MARTÍNEZ**


TESIS


Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como  
requisito para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN SUELOS**


Aprobada por:


  
Dr. Emilio Rascón Alvarado  
Asesor Principal

  
Dr. José de Jesús Rodríguez  
Sahagún  
Coasesor

  
Dr. Rubén López Cervantes  
Coasesor

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"

  
Dr. Luis Serna Moreno  
Coordinador de la División de Ingeniería

  
Coordinación de  
Ingeniería

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre de 2015

## **DEDICATORIA**

A mi madre: Eugenia Martínez Toral.

A mi abuela: Eleuteria García Tejada.

A mis hermanos: Rosa, Mirna, Silvia, Clara, Francisco y Mirna Eugenia.

A mis hijos: Nathielli, Luis, Pamela y Eduardo.

A mi nieto: Rodolfo Andrés Gutiérrez Córdova.

A mis sobrinos: Ariadna, Nanya, Osvaldo, Isis, Daniel, Arturo y Héctor.

A mis maestros, amigos y compañeros de estudio y de trabajo.

In memoriam: Mercedes de la Garza Curcho.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dora Patricia Moreno Delgado.

A Gaby, Tere, Beto, Alfredo, Conrado, Paco y Raymundo.

Al M. C. Santiago Barreda Nader por su invaluable amistad y apoyo.

Al Dr. Emilio Rascón Alvarado por su amistad y apoyo en este proyecto.

Al Dr. José de Jesús Rodríguez Sahagún por su labor diaria de enseñanza.

Al Dr. Rubén López Cervantes por sus aportaciones.

Al Colegio Superior de Agricultura Tropical.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS .....	2
ÍNDICE DE FIGURAS .....	3
ÍNDICE DE ANEXOS .....	3
SIGLAS .....	4
RESUMEN .....	5
1. INTRODUCCIÓN .....	6
1.1 Objetivos del Estudio .....	8
1.1.1 Objetivo General .....	8
1.1.2 Objetivos Específicos .....	8
1.2 Hipótesis del Estudio .....	9
1.3 Justificación del Estudio .....	9
II. LITERATURA REVISADA .....	11
2.1 Marco de Referencia .....	11
2.1.1 Antecedentes Históricos de la Conservación del Suelo en México .....	11
2.1.2 Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua .....	14
2.1.3 Descripción de la Operación del Programa .....	15
2.1.4 Área de Oportunidad en la Cobertura del Programa .....	17
2.2 Del Objeto de Estudio .....	18
2.3 Problemática Estatal de Erosión del Suelo .....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
3.1 Ubicación Geográfica del Estudio .....	23
3.2 Metodología .....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
4.1 Identificación de Zonas de Atención para Control de la Erosión .....	25
4.1.1. Categorías de Identificación .....	25
4.1.2. Distribución de Zonas de Atención a Nivel DDR .....	27
4.1.3. Distribución de Zonas de Atención a Nivel CADER .....	30

4.2 Caracterización de las Zonas de Atención.....	34
4.2.1. Caracterización de Zonas de Atención a Nivel CADER .....	36
4.3 Municipios de Atención Prioritaria Contra la Erosión del Suelo.....	43
4.3.1 Municipios de Muy Alta Prioridad .....	43
4.3.2 Municipios de Alta Prioridad de Atención .....	46
4.3.3 Municipios con Prioridad Media de Atención .....	47
4.3.4 Resto de Municipios.....	49
V. CONCLUSIONES .....	50
LITERATURA CITADA.....	53
ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Categorías de identificación del grado de erosión del suelo .....	26
Cuadro 2. Caracterización de zonas de atención a nivel CADER. Grado de Erosión Extrema.....	37
Cuadro 3. Caracterización de zonas de atención a nivel CADER. Grado de Erosión Fuerte .....	39
Cuadro 4. Caracterización de zonas de atención a nivel CADER. Grado de Erosión Moderada.....	41
Cuadro 5. Municipios de Muy Alta Prioridad de Atención .....	45
Cuadro 6. Municipios de Alta Prioridad de Atención .....	46
Cuadro 7. Municipios de Prioridad Media de Atención.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Antecedentes evolutivos del COUSSA .....	12
Figura 2. Distribución espacial de la problemática de erosión del suelo .....	21
Figura 3. Cobertura normativa del Programa 2008-2014 y superficie objetivo .....	22
Figura 4. Ubicación geográfica del Estado de Veracruz .....	23
Figura 5. Superficie según grado de erosión por DDR.....	27
Figura 6. Superficie según grado de erosión por CADER-Grupo A .....	30
Figura 7. Superficie según grado de erosión por CADER-Grupo B. ....	32
Figura 8. Superficie según grado de erosión por CADER-Grupo C. ....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Municipios Potenciales de Atención Prioritaria del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua en el Estado de Veracruz. ....	57
Anexo 2. Superficie según grado de erosión del suelo por DDR .....	58
Anexo 3. Mapas de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión a nivel DDR .....	59
Anexo 4. Resto de municipios. Primer subgrupo .....	72

## SIGLAS

CADER	Centro de Apoyo al Desarrollo Rural
COLPOS	Colegio de Post graduados
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
COUSSA	Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua
CTEEV	Comité Técnico Estatal de Evaluación de Veracruz
DDR	Distrito de Desarrollo Rural
DOF	Diario Oficial de la Federación
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
PEA	Población Económicamente Activa
RO-SAGARPA	Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transporte
SED	Sistema de Evaluación del Desempeño
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UACH	Universidad Autónoma de Chapingo

correo electronico; Luis Gerardo Cordova Martinez, [luisg77740@msn.com](mailto:luisg77740@msn.com)

## RESUMEN

El presente Estudio se realizó en las instalaciones de la Entidad Consultora Estatal Servicios Profesionales Integrales para Desarrollo Regional S. C., en la ciudad de Xalapa, Veracruz, durante el segundo semestre del año 2014. Plantea la construcción de una propuesta tangible del uso y aprovechamiento de la información relacional entre la distribución geoespacial de los suelos afectados por erosión y de la población en el Estado de Veracruz susceptible de constituirse en una herramienta fundamental de planeación de políticas públicas para su atención, en específico del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua operado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, en concurrencia con Gobierno del Estado de Veracruz. A partir de los resultados estatales del Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS del año 2009, se empleó la cartografía digital en su versión vectorial, dentro de un Sistema de Información Geográfica al cual se adicionaron capas y bancos complementarios de información a nivel de localidades, municipios, Centros de Apoyo para el Desarrollo Rural y Distritos de Desarrollo Rural; los diferentes elementos enlazados permitieron a su vez generar subconjuntos de datos a esos mismos niveles de desagregación. Las áreas con problemas de erosión se clasificaron en categorías de “Grado extremo”, “Grado Fuerte”, “Grado moderado” y de acuerdo con su tamaño relativo en la superficie municipal se clasificó a los municipios en categorías de atención de “Muy alta prioridad”, “Alta prioridad”, “Prioridad media” y “Resto de municipios”. Los resultados del estudio a nivel de municipio y localidad posibilitan la mejora en el diseño de políticas públicas con estrategias locales de focalización de acciones ante problemas de erosión del suelo en las zonas prioritarias de atención detectadas.

Palabras clave: COUSSA, Erosión, Planeación, Políticas Públicas, Suelo, Veracruz.



## 1. INTRODUCCIÓN

La conservación y el uso racional de los recursos naturales son dos elementos base para la planeación de las políticas de desarrollo rural sustentable de México que ocupan una posición de mayor relevancia en tanto se resienten los efectos cada vez más evidentes del cambio climático y de la presión antrópica sobre los recursos disponibles.

Si bien la conservación de los recursos naturales se encuentra considerada desde la fundación misma de la República Mexicana, no fue durante mucho tiempo reconocida ni asumida como una actividad propia y necesaria por la sociedad, dejándose casi exclusivamente la iniciativa e instrumentación de acciones de conservación bajo la tutoría del Estado.

Es en éste ámbito de clara dependencia de las acciones gubernamentales para la conservación de los recursos naturales, aunado a una limitada disponibilidad de recursos públicos, resulta fundamental lograr los mayores niveles de eficiencia y eficacia de las acciones instrumentadas. En tal marco ha tenido lugar un continuo proceso de mejora conceptual y organizacional de acciones orientadas al uso y conservación de los recursos suelo y agua que derivaron en el Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA) dentro del Programa Integral de Desarrollo Rural del año 2014. Este Programa fue aplicado a partir del año 2008 y como resultado de sus procesos de evaluación externa ha sido posible identificar áreas de oportunidad para mejorar su diseño, gestión, resultados e impactos.

Uno de los elementos de mejora detectado en el Estado de Veracruz lo constituye la posibilidad de dotar de mayores elementos de información a los diseñadores del Programa que permitan incrementar la pertinencia y asertividad de sus acciones en clara correspondencia con la problemática estatal en materia de

erosión del suelo. En otras palabras, es fundamental el aprovechar la información relacionada con el Programa que a nivel estatal se encuentra disponible como soporte técnico de decisiones de diseño y focalización por parte de sus operadores, que permitan incidir eficientemente sobre las áreas de mayor prioridad en materia de conservación de los recursos suelo y agua.

Es en torno al área de oportunidad señalada en el párrafo previo que el presente estudio analiza y expone la problemática estatal en materia de erosión del suelo en términos de su distribución geográfica y la contrasta con la cobertura normativa del Programa en el año 2014. Análisis que deriva en una propuesta de ampliación de la cobertura normativa para la inclusión de zonas con problemas de erosión actualmente no consideradas y que requieren de una atención prioritaria.

En su capítulo de revisión de literatura expone la importancia y evolución de las acciones de conservación del suelo desde la constitución misma de la República Mexicana, siendo posible dotarle de mayor pertinencia con el uso de información focalizada regionalmente en materia de erosión. De tal forma la distribución regional de la problemática de erosión del suelo es el objeto de estudio que puede constituirse en elemento base de planeación de las políticas públicas para su atención, siendo éste el caso del Estado de Veracruz sobre el cual se desarrolló el presente trabajo.

En el tercer capítulo se expone la cobertura del Estudio y los materiales y métodos empleados para realizar análisis relacionales y regionales de la información.

El cuarto capítulo indica la cobertura de los resultados y el análisis de la distribución geoespacial de la erosión del suelo en el Estado de Veracruz, así como un ejercicio relacional de categorización de los municipios afectados, localidades involucradas y -a manera de ejemplificar su uso- algunos análisis de caracterización de la población susceptible de atención. Éste apartado constituye una propuesta sustentada para el diseño futuro de las políticas públicas de conservación del suelo

en el Estado susceptible de replicarse en otras regiones. En el capítulo final se exponen las principales conclusiones.

## **1.1 Objetivos del Estudio**

### **1.1.1 Objetivo General**

Los resultados del Estudio posibilitarán fortalecer las bases de planeación sobre las cuales los niveles ejecutivo, directivo y operativo del Programa COUSSA orientan sus acciones y recursos; en específico con información relativa a la problemática estatal de erosión del suelo a niveles de Distritos de Desarrollo Rural, Centros de Apoyo para el Desarrollo Rural y municipios.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Exponer la problemática estatal en materia de erosión del suelo a niveles de DDR, CADER y municipio y su relación con el Programa COUSSA, para fundamentar técnicamente una ampliación formal de su actual cobertura normativa.
- Fundamentar un marco de referencia base para la focalización de acciones y recursos del Programa COUSSA para la atención a la problemática estatal de erosión del suelo.

## **1.2 Hipótesis del Estudio**

El presente estudio propone como hipótesis de trabajo que el uso de información relacional entre la distribución geoespacial de los suelos afectados por erosión y de la población, constituye una herramienta fundamental de planeación de políticas públicas para su atención.

## **1.3 Justificación del Estudio**

Dentro de la gama de recursos naturales relacionados con la actividad económica del medio rural, el recurso suelo fue probablemente uno de los bienes naturales de producción que ocupó, hasta hace poco tiempo, un papel secundario en la agenda de conservación de la sociedad, esto es, dada su disponibilidad y aparentemente nulo costo en los emprendimientos productivos, pocas fueron las consideraciones para su mejora, uso, manejo y/o conservación.

Lo anterior a pesar de que desde el origen de la República Mexicana tanto la distribución como la conservación de este recurso natural fue normada en su Artículo 27 Constitucional, hecho que derivó en un desentendimiento social de su uso sustentable en tanto que el Estado fungió como el único ente que promovió e instrumentó acciones para ello. México se ha incorporado activamente a la agenda mundial de conservación de los recursos naturales y en cuanto al recurso suelo ha participado dentro de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) a la cual se adhirió en el año 1995, retomando este instrumento jurídico vinculante dentro del marco legislativo nacional en la materia (SEMARNAT, 2010).

Este Programa ha sido sujeto de evaluaciones externas en el marco del Sistema de Evaluación del Desempeño (SED) instituido desde el año 2006 por

mandato de Ley<sup>1</sup>. Dentro de las evaluaciones específicas del COUSSA en el Estado de Veracruz se detectó y propuso una revisión a su cobertura normativa, esto es, en el año 2008 el diseño del Programa consideró una cobertura<sup>2</sup> regional predefinida que fue sustentada con base en estudios específicos que datan del año 2003 y dentro de la cual se incluyeron a 52 municipios de la entidad veracruzana.

Para el año 2014 fueron incorporados los municipios de Acayucan, Altotonga, Aquila, Atzalan, Calchualco, Coatzacoalcos, Coscomatepec, Filomeno Mata, Ilimatlán, Ixhuatlán de Madero, La Perla, Las Choapas, Mecayapan, Minatitlán, Mixtla de Altamirano, Papantla, Playa Vicente, San Andrés Tuxtla, Soledad Atzompa, Tehuipango, Veracruz, Xalapa, Zongolica y Zontecomatlán.

En este sentido el presente Estudio cobra relevancia en materia de planeación y diseño del Programa COUSSA en cuanto a su enfoque regional de atención a la problemática estatal en materia del uso sustentable del recurso suelo, aprovechando los estudios específicos más recientes para formular una propuesta de ampliación a su cobertura normativa.

---

<sup>1</sup> Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

<sup>2</sup> RO-SAGARPA 2008, Anexo 21.

## **II. LITERATURA REVISADA**

### **2.1 Marco de Referencia**

#### **2.1.1 Antecedentes Históricos de la Conservación del Suelo en México**

La conservación y utilización del recurso suelo ha sido un elemento de interés nacional considerado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917), la cual establece en su Artículo 27, primer párrafo:

“La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”.

También precisa en su tercer párrafo, el derecho de la nación para regular “...el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación...” expresamente señalados: tierras y aguas de la nación; establecer en forma directa acciones para “cuidar de su conservación” y en forma indirecta mediante ordenamientos para procurar su preservación y restauración.

Este interés nacional sobre los recursos naturales se ha mantenido vigente en el devenir histórico de la nación (SEMARNAT, 2011) retomándose en ordenamientos derivados tales como la Ley de Riego (1926) y la Ley de Conservación de Suelo y Agua (1946), hasta llegar al marco normativo vigente dentro del cual se ubica un amplio grupo de ordenamientos legales relativos al uso y aprovechamiento racional de los recursos suelo y agua; entre los principales destacan los siguientes:

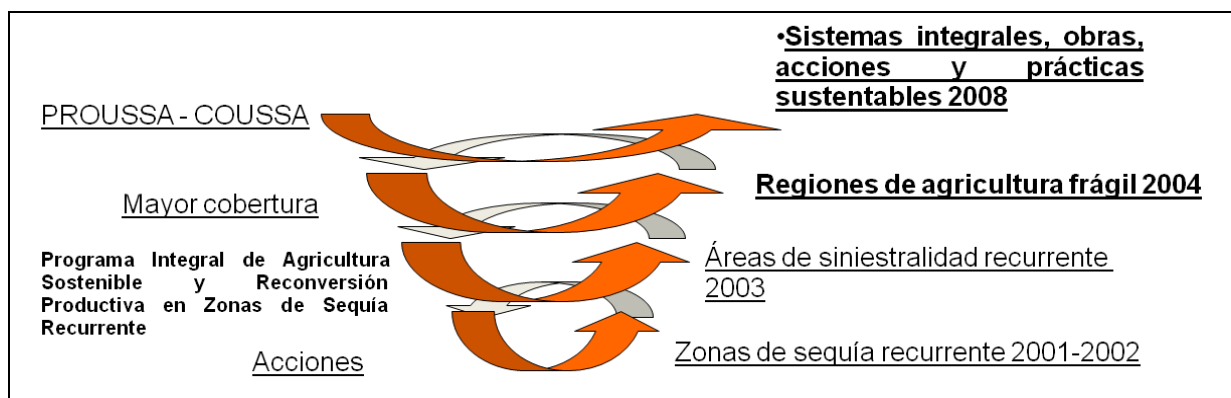
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988).- En la materia de estudio orientada a “el aprovechamiento sustentable, la

preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales”. (Art. 1).

- Ley de Aguas Nacionales (1992).- Para “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” (Art. 1).
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001).- En términos del uso sustentable de los recursos naturales en las actividades económicas de la población rural.

En todo caso resulta evidente la importancia que tiene la conservación y uso sustentable de los recursos suelo y agua, misma que en la actualidad busca la suma de acciones y esfuerzos comunes entre Gobierno y Sociedad, y que ha dio lugar a la conformación del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA) integrándole de las experiencias adquiridas en las acciones previas que fueron instrumentadas en su oportunidad en forma aislada y con objetivos muy particulares, hasta llegar a su integración en el seno de este programa (Figura 1).

**Figura 1. Antecedentes evolutivos del COUSSA**



Fuente: CTEEV, 2012.

En este devenir histórico reciente<sup>3</sup>, la conceptualización de la problemática a enfrentar así como las acciones gubernamentales para su atención han sufrido una evolución constante con miras a lograr una mayor eficiencia, eficacia e impactos de los recursos canalizados para su atención.

Durante los años 2000 y 2001 se instrumentó una estrategia nacional para la prevención de eventos recurrentes de sequía, con acciones interinstitucionales entre la SAGARPA, SEDESOL, SCT y SEMARNAT, en el marco del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Sequía Recurrente (PIASRE), sin embargo fueron acciones llevadas a cabo con recursos procedentes en su mayoría del Programa de Empleo Temporal.

Para ampliar los resultados alcanzados y dotarle de una mayor capacidad de operación para el año 2002 dentro de las Reglas de Operación del Programa de Empleo Temporal, se instrumentó formalmente este Programa y se sumaron recursos de las otras dependencias (SEDESOL, SCT y SEMARNAT) que convinieran participar en él, correspondiendo su instrumentación a la SAGARPA. Para el año 2002, el PIASRE fue operado en 14 estados de la parte Norte y Centro Norte de la República Mexicana.

Posteriormente se dotó al PIASRE de mayor fortalecimiento y autonomía en el año 2003, ya que en el marco de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación, se le dotó de una estructura programática y presupuesto propios, a la vez de una ampliación de su cobertura desde zonas de sequía recurrente hasta zonas de siniestralidad recurrente. Sus Reglas de Operación publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 20 de junio de 2003, se mantuvieron vigentes hasta el ejercicio 2007, solamente modificando

---

<sup>3</sup> Op. Cit.



conceptualmente<sup>4</sup> a las “regiones afectadas por sequía recurrente” hacia “regiones con Agricultura Frágil” y sus montos máximos de apoyo.

En esta evolución programática es posible apreciar que paulatinamente fueron sentándose las bases de creación de un solo Programa orientado a la sustentabilidad de los recursos naturales empleados en la producción primaria, con una sola estructura operativa y recursos propios, así como una mejora continua en su orientación y enfoque de atención. Elementos que en su conjunto constituyen los antecedentes del actual Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua.

### **2.1.2 Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua**

A partir del año 2008 la SAGARPA incorporó dentro de su gama programática y en específico al Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA). Estableciendo a su vez una mayor precisión conceptual en su enfoque de atención hacia el desarrollo de “sistemas integrales, obras, acciones y prácticas sustentables”.

El objetivo del Programa es el de: “Incrementar la producción de alimentos mediante incentivos para la adquisición de insumos, construcción de infraestructura, adquisición de equipamiento productivo; realización de obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua; proyectos integrales de desarrollo productivo; desarrollo de capacidades y servicios profesionales de extensión e

---

<sup>4</sup> Nota del Autor: El concepto de “fragilidad” de dichas regiones se introduce en los “Criterios de distribución de recursos a las entidades federativas para el Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente en el Marco del PIASRE 2006” del DOF del 2 de marzo de 2006. El concepto deriva por su afectación asociada a la erosión hídrica, de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio sobre la Evaluación de la Pérdida de Suelo por Erosión Hídrica y Eólica en la República Mexicana, realizado por la Universidad Autónoma Chapingo para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) citado en esa misma fuente.

innovación rural; fortalecimiento de las organizaciones rurales y esquemas de aseguramiento para atender afectaciones provocadas por desastres naturales” (SAGARPA, 2013).

La orientación definida del Programa en materia de obras y prácticas para conservación de suelo y agua en el marco conceptual de desarrollo de sistemas integrales sustentables, quedó de manifiesto en las especificaciones de apoyos señaladas en sus RO-SAGARPA 2014 (Art. 38). Estos elementos, tanto las definiciones en materia de obras y servicios, como la participación de Unidades Responsables de la operación del Programa, ha derivado en un amplio respaldo tecnológico<sup>5</sup> que puede constatarse con la existencia de un amplio acervo de “Fichas Técnicas” con especificaciones de obras genéricas susceptibles de apoyo, la emisión de “Tabuladores de Rendimientos Mínimos de Mano de Obra y Maquinaria, y Precios Máximos de Referencia de Maquinaria y Equipo para Trabajos de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua”, así como una estrategia central permanente de formación y desarrollo de capacidades orientadas al aprovechamiento de suelo y agua.

### **2.1.3 Descripción de la Operación del Programa**

En términos de la mecánica operativa del COUSSA 2014, es posible identificar agrupar las acciones previstas en tres procesos principales inherentes al Programa, mismos a los que se hace referencia en las RO-SAGARPA 2014<sup>6</sup>:

- a) Proceso de Planeación.- En términos de su planeación estratégica, programación y presupuestación para el ejercicio de referencia (Artículo 60, fracción I).

---

<sup>5</sup> Disponibles en [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

<sup>6</sup> Artículo 60.

- b) Proceso de Coordinación Institucional.- Con acciones tendientes a la suma de esfuerzos interinstitucionales dentro de la cobertura del Programa (Artículo 60, Apartado “Coordinación Institucional”).
- c) Proceso de Operación.- Para la ejecución de acciones del Programa (Artículo 60, Apartado “Operación”).

En contexto, la apreciación general de que la entidad veracruzana cuenta con una gran riqueza de recursos naturales explica probablemente la pequeña participación del COUSSA dentro de la gama de Programas de Coinversión en el Estado de Veracruz, ya que sólo ha ocupado el 1.54%, 2.04% y 2.6% del presupuesto anual en los ejercicios 2008, 2009 y 2010 respectivamente (CTEEV, 2012). Situación relativamente comprensible al no enfrentar la entidad problemas de sequía de gran magnitud y siniestralidad en términos comparativos como las entidades con amplias zonas áridas y semi áridas, pero en contraparte con evidencias locales de erosión en su territorio. Esto implica también que dentro de los programas en concurrencia de recursos se registre una evidente predominancia de solicitudes de apoyo en otros programas y componentes que rebasa sustancialmente a aquellas orientadas a la conservación y uso sustentable de suelo y agua.

La disyuntiva del Gobierno Estatal como operador del Programa es clara, no resulta suficiente ampliar las expectativas anuales debido a que la demanda esperada es mínima por las causas señaladas en el párrafo previo, optando por canalizar sus esfuerzos locales hacia otros programas y componentes que a través del tiempo han mostrado una mayor demanda.

Una gran ventaja en el diseño del Programa lo constituye la previsión normativa en cuanto a la designación específica de la Dirección General de Productividad y Desarrollo Tecnológico de SAGARPA como Unidad Responsable del Programa, así como la designación de las Delegaciones de SAGARPA como Instancias Ejecutoras (Artículo 44, fracciones I y II). Esta aseveración tiene que ver

con las recomendaciones de evaluaciones previas del Programa realizadas por Entidades Consultoras Estatales en las cuales sus evidencias pusieron de manifiesto la falta de una sola entidad operadora del Programa con recursos e infraestructura propia, operando inclusive dos unidades operativas estatales cada una de ellas con objetivos propios<sup>7</sup>, hecho que si bien resolvió de alguna manera su ejecución, también limitó la posibilidad de concretar bajo una misma perspectiva un plan de acción del Programa en el mediano y largo plazo.

#### **2.1.4 Área de Oportunidad en la Cobertura del Programa**

Las RO-SAGARPA 2014 dotaron al Programa de una mayor flexibilidad para su ejecución, reconociéndose que su diseño si bien obedece a una prioridad nacional, su aplicación en el territorio nacional dependerá en gran medida de la problemática regional en la materia.

Lo anterior queda de manifiesto al dotársele a la Unidad Responsable la facultad de “interpretar el marco normativo” y la de otros elementos que se considere puedan derivar en una mejor operación y cumplimiento de los objetivos del Programa. Esta facultad puede ejercerla por si misma o con apoyo de las Delegaciones de SAGARPA u otras instancias auxiliares disponibles (Artículo 60, fracción I).

En esta nueva previsión normativa destaca la mención específica para poder “revisar y autorizar” ampliaciones a la cobertura potencial del Programa, esta cobertura normativa ha pasado de 52 municipios veracruzanos en el año 2008 a 76 municipios en el año 2014 (Anexo 1). Esta previsión normativa de revisión representa un área de oportunidad para poder concretar una de las demandas de mejora en el

---

<sup>7</sup> Se sugiere consultar CTEEV, 2012. Evaluación Específica de Desempeño de los Programas en coejercicio 2010. Programa de Uso Sustentable de los Recursos Naturales para la Producción Primaria.

diseño del Programa que fueron detectadas en el estado de Veracruz, esto es el de poder incorporar zonas con problemas de erosión de suelos que actualmente no se encuentran dentro del área de cobertura normativa del Programa.

Para lograr lo señalado en el párrafo previo se requiere de establecer una priorización de municipios de atención potencial del COUSSA en Veracruz, por parte del Comité Técnico de Selección de Proyectos<sup>8</sup>.

Es en este marco donde el presente Estudio se propone mostrar una forma en la cual la distribución geográfica de zonas con problemas de erosión de suelo en el Estado de Veracruz puede constituirse en una consistente base de diseño de políticas públicas para su atención.

## **2.2 Del Objeto de Estudio**

El objeto de estudio corresponde con la distribución geoespacial de la problemática de erosión del suelo en el Estado de Veracruz que fue resultado de los trabajos institucionales para la construcción del Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México Escala 1:50,000 de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS del año 2009 y su uso posible en el diseño de políticas públicas en la materia, en específico para el COUSSA.

## **2.3 Problemática Estatal de Erosión del Suelo**

En este apartado se expone la problemática estatal relacionada con erosión de suelos con énfasis en su distribución geográfica registrada en el Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS del año 2009.

---

<sup>8</sup> Previsto en RO-SAGARPA Art. 60, Apartado "Coordinación Institucional", constituido principalmente por el Estado de Veracruz, la Delegación Estatal de SAGARPA y CONAZA.

La erosión de suelos tiene un origen multifactorial y su medición y cuantificación rebasa por mucho las capacidades disponibles para ello, de tal forma a través del tiempo se han llevado a cabo estudios importantes con objetivos específicos, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales<sup>9</sup> (SEMARNAT, 2010) destaca dos estudios recientes: la “Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana” (SEMARNAT-UACH, 2003) y la “Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana” (SEMARNAT-COLPOS, 2003); evidentemente cada uno de ellos con una metodología propia y pertinente para los fines perseguidos y por ende sus valiosos resultados no son comparables.

No obstante lo anterior, los esfuerzos emprendidos permiten apreciar evidencias complementarias para la comprensión y dimensionamiento de la problemática enfrentada. Es en este marco donde los resultados del presente Estudio sólo proponen aprovechar la información disponible generada para conformar paulatinamente un banco de información que se constituya en una herramienta de planeación del COUSSA.

La misma fuente estima 22.73 millones de ha del territorio nacional afectadas con erosión hídrica, misma superficie que de acuerdo con su grado de erosión se estima: 56.4% en un nivel ligero, 39.7% en un nivel moderado y 3.9% entre fuerte y extremo. En el ámbito estatal las afectaciones relativas en términos proporcionales a la superficie estatal, permiten apreciar que Guerrero registra la mayor afectación con 31.8%; en contraste con los estados de Baja California Sur (0.03%), Baja California Norte (0.1%) y Veracruz (1%) que se ubican entre las menos afectadas.

Por otra parte se estiman 18.12 millones de ha de la República con evidencias de erosión eólica, esta superficie de acuerdo con su grado de erosión se divide a su

---

<sup>9</sup> SEMARNAT, 2012. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México.

vez en un 66.7% en nivel moderado, 29.5% en un nivel ligero y 3.9% en niveles de fuerte a extremo. En este caso, las entidades más afectadas proporcionalmente a su superficie son Chihuahua (28.5% de su territorio), Tlaxcala (26%), Nuevo León (18.9%) y Durango (17.9%); y las menos afectadas son Baja California Norte (0.3%), Veracruz (0.7%), Baja California Sur (1.2%) y Colima (2.8%).

El estudio de otros dos factores se suman a los anteriores, la degradación química de los suelos que se estima se encuentra afectando al 17.8% del territorio nacional y que para Veracruz se estima con afectaciones en el 31.6% de su territorio<sup>10</sup>; así como la degradación física de suelos que es el proceso menos extendido en el país pero que afecta casi al 6% de la superficie nacional y donde para el caso de Veracruz se estiman afectaciones en el 29.5% de su territorio.

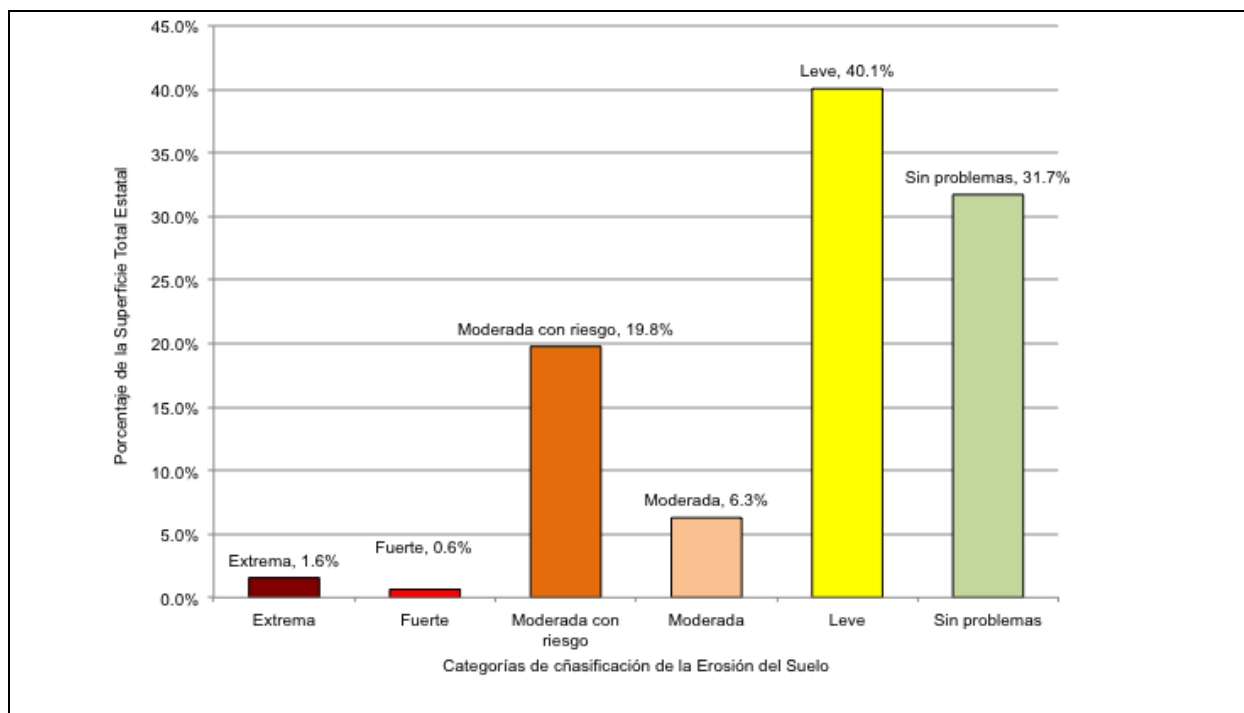
Con la información arriba expuesta, queda de manifiesto que la materia de estudio de este trabajo reviste una alta complejidad y que sus resultados representan un acotado esfuerzo de aprovechar la información disponible, mismos que deberán ser complementados posteriormente para poder llevar a buen término la consolidación de una estrategia de focalización regional del COUSSA.

Entrando en materia de la problemática estatal de erosión del suelo reportada en el Mapa Nacional de Erosión 2009 (Figura 2), un primer acercamiento permite apreciar que el 31.7% del territorio veracruzano no registra evidencias aparentes de ella mientras que el 40.1% presenta grados leves de erosión y el 6.3% con un grado moderado, estas tres categorías pudiesen ser referencia para llevar a cabo acciones de prevención y de desarrollo de capacidades con un enfoque de sustentabilidad del recurso suelo a fin de evitar la agudización de esta problemática.

---

<sup>10</sup> SEMARNAT-COLPOS, 2003. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana.

**Figura 2. Distribución espacial de la problemática de erosión del suelo**



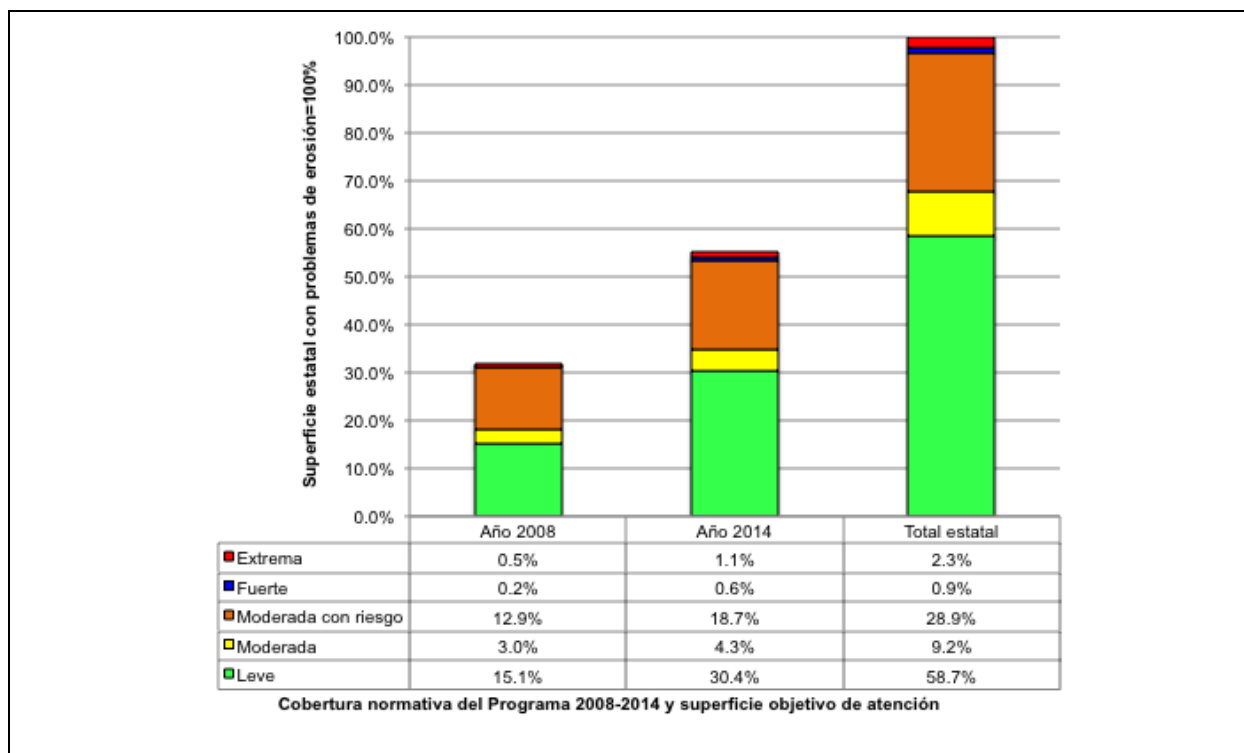
Fuente: Elaboración propia. Estimaciones a partir del Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 de SAGARPA-INEGI- CONAFOR-COLPOS del año 2009.

Por otro lado se registran grados de erosión moderada con riesgo de incremento en el 19.8% del territorio estatal donde se prevé necesario instrumentar acciones de control dada la susceptibilidad de las regiones a incrementar su grado de erosión. En un nivel mayor de atención se ubica al 0.6% y 1.6% del territorio estatal con grados de erosión fuerte y extrema respectivamente, que requieren de la mayor atención prioritaria.

En contraste con lo arriba expuesto, es posible señalar que la cobertura normativa del Programa en el año 2008 sólo consideró el 31.8% de la superficie objetivo y en el año 2014 la incorporación de 24 nuevos municipios le llevó a considerar el 55,1% de la superficie objetivo (Figura 3).



**Figura 3. Cobertura normativa del Programa 2008-2014 y superficie objetivo**



Fuente: Elaboración propia. RO 2008, RO 2014. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 de SAGARPA-INEGI- CONAFOR-COLPOS del año 2009.

Tomando en consideración la problemática estatal en materia de erosión del suelo así como la cobertura normativa que ha tenido el COUSSA, es posible apreciar que el Programa se ha visto limitado desde su diseño y en sus Reglas de Operación.

La observación anterior se puede apreciar más a detalle si de la superficie total estatal se excluye aquella catalogada “Sin problemas”, entonces la superficie restante representa el reto real del Programa.

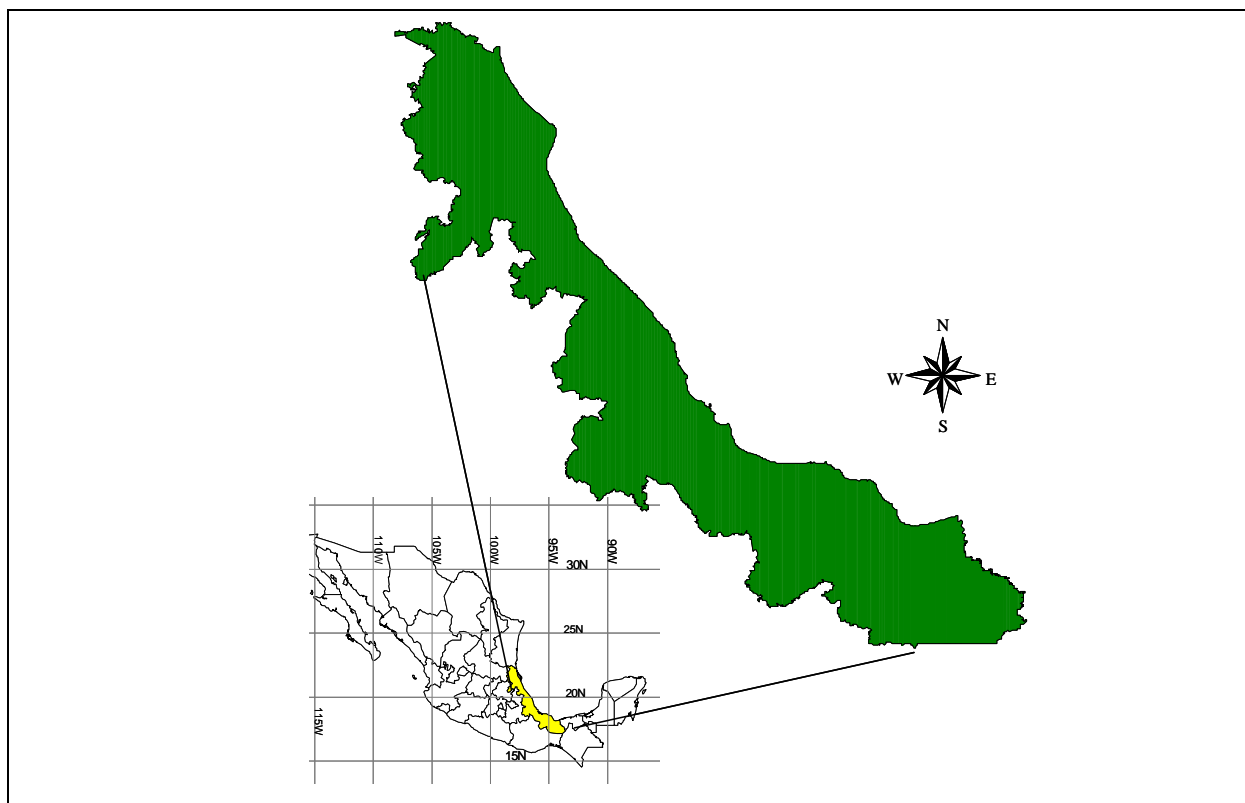
Esta diferencia entre la superficie objetivo y la cobertura normativa da pie a la conformación y sustento a la necesidad de dotar al Programa de herramientas básicas de planeación aprovechando todo el acervo documental relacionado con los recursos suelo y agua.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación Geográfica del Estudio

El área de cobertura del estudio la constituye el Estado de Veracruz (Figura 4) el cual se localiza al oriente de la República Mexicana en la vertiente del Golfo de México entre los paralelos 17° 03' y 22° 07' de latitud Norte y 93° 36' y 98° 36' longitud Oeste del meridiano de Greenwich (CTEEV, 2008).

**Figura 4. Ubicación geográfica del Estado de Veracruz**



Fuente: Elaboración propia sobre cartografía digital de CONABIO.

Limita al Norte con el Estado de Tamaulipas; al Sur con Oaxaca y Chiapas; al Este con Tabasco y el Golfo de México; y al Oeste con los estados de Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí. Cuenta con una superficie continental de 7.28 millones de hectáreas que equivalen al 3.7% del territorio nacional. En su superficie se identifican

altos contrastes naturales, por poseer una larga línea costera de 745.1 km (con un máximo de 212 km en su parte más ancha y 32 km en la más angosta) y por estar ubicado a lo largo de la Sierra Madre Oriental.

### **3.2 Metodología**

El estudio se enfoca a exponer una zonificación de la problemática estatal de erosión del suelo como una herramienta consistente de atención focalizada y ampliar la cobertura normativa del Programa COUSSA en la entidad veracruzana.

El estudio consideró tres etapas de análisis:

- a) En la primera etapa de análisis fueron tomados como referencia los resultados estatales del Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS del año 2009, para generar bancos de información a nivel DDR, CADER y municipio;
- b) En una segunda etapa los resultados obtenidos de la primera se constituyeron en la base de referencia sobre la cual se realizó una identificación de zonas de atención para control de la erosión; y
- c) En una tercera etapa se llevó a cabo una caracterización general a nivel DDR de las zonas de atención para control de la erosión.
- d) El procesamiento de la información consistió del uso de la cartografía digital en su versión vectorial y dentro de un Sistema de Información Geográfica al cual se le adicionaron capas de información complementaria tales como aquella relativa a localidades, municipios, Centros de Apoyo para el Desarrollo Rural (CADER) y Distritos de Desarrollo Rural (DDR); los diferentes elementos relacionados permitieron a su vez generar subconjuntos de datos a nivel DDR, CADER, municipios y principalmente se relacionaron las localidades de la entidad con las áreas de las diferentes categorías según su grado de erosión del suelo.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Identificación de Zonas de Atención para Control de la Erosión**

A partir del Mapa Nacional de Erosión 2009 se llevaron a cabo análisis relacionales entre las áreas con problemas de erosión de suelo y su distribución geográfica a nivel DDR, CADER y municipio, hasta llegar a un nivel de detección de localidades ubicadas dentro de cada área según su grado de erosión, este último elemento permitió generar una relación de localidades con información complementaria que busca ser una herramienta directa de focalización de las acciones del COUSSA en materia de conservación del recurso suelo.

A continuación se exponen las categorías de clasificación de las áreas según su grado de erosión, para después abordar los análisis regionales.

#### **4.1.1. Categorías de Identificación**

Como se ha indicado previamente el Mapa Nacional de Erosión 2009 fue el insumo principal que dio origen a los resultados del presente estudio, en virtud de lo cual se retomaron conforme a su diseño conceptual y metodológico las mismas categorías de clasificación y sus definiciones que a continuación se exponen (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Categorías de identificación del grado de erosión del suelo**

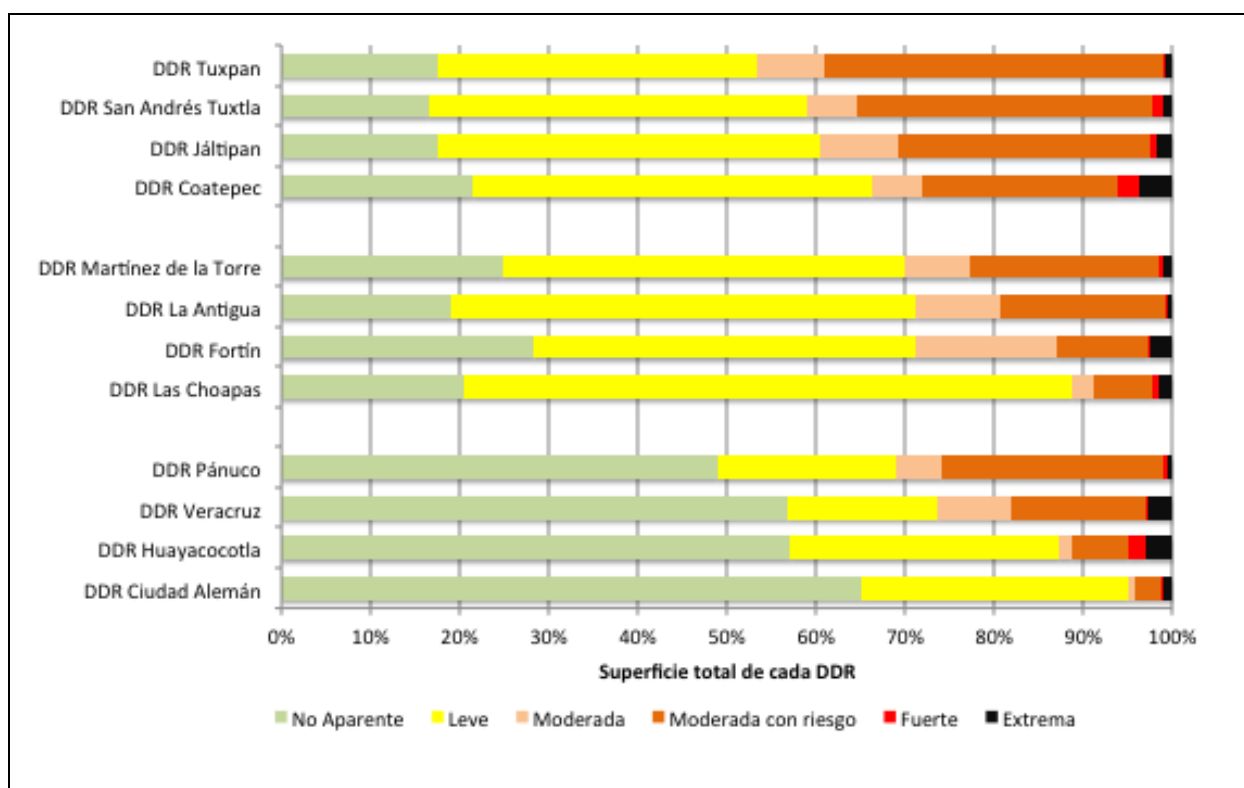
<b>Grado de Erosión</b>	<b>Formas de erosión</b>	<b>Criterios de fotointerpretación</b>
Erosión extrema	Linear Planar Masiva	Área mínima de 4 ha. Escala máxima para digitalización 1:20,000. Textura muy uniforme, suave para erosión planar y rugosa para erosión linear. Matiz generalmente blanco o aperlado, con tonos intensamente claros y que son fácilmente separables visualmente. Tamaños de polígono extremadamente variables, pero en general las unidades más representativas tienen superficies mayores a 1000 has. El grado de definición para las manchas de erosión extrema es concentrada. La configuración del patrón espacial es linear profundo y frecuente (las líneas ocupan más del 80% de la superficie del polígono). Los datos exógenos son útiles solamente para corroborar la validez de la etiqueta del polígono. Generalmente los abanicos aluviales, zonas de arrastre natural intenso y zonas con desprendimientos en masa corresponden al grado extremo de erosión.
Erosión fuerte	Linear Planar Masiva	Área mínima de 4 ha. Escala máxima para digitalización 1:20,000. Textura uniforme en erosión planar. Matiz blanco o aperlado separable con tonos claros poco intensos respecto al tono de la erosión extrema. Polígono más uniformes y pequeños que los encontrados para erosión extrema. En general las unidades representativas tienen superficie promedio de 560 ha. El grado de definición para las manchas de erosión fuerte es más disperso y numeroso que para la erosión extrema.
Erosión moderada y leve	No apreciable	Delimitación difícil visualmente especialmente en superficie con agricultura reciente. Escala máxima para digitalización 1:40,000. Textura rugosa con tonos variados pero menos intensos que en los casos de erosión fuerte o extrema. Los datos exógenos (datos de campo, coberturas temáticas asociadas) son determinantes para establecer la etiqueta del polígono. También es necesario un ajuste por condiciones geomorfológicas, climáticas y de presión antrópica, para evitar un error de apreciación subjetivo del analista que establece el grado de erosión.

Fuente: Extraído de Tabla 8-1. SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000. NIVEL UNO. Documento técnico de referencia.

#### 4.1.2. Distribución de Zonas de Atención a Nivel DDR

El análisis de la información a nivel de desagregación por Distrito de Desarrollo Rural permite apreciar que existen diferencias sustanciales entre ellos al estimar cómo es que su superficie distrital se encuentra catalogada porcentualmente según el grado de erosión (Figura 5).

**Figura 5. Superficie según grado de erosión por DDR**



Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 y cartografía digital de INEGI.

En primera instancia destaca que los DDR de Pánuco, Veracruz, Huayacocotla y Ciudad Alemán no registran erosión aparente en alrededor del 50% de su superficie, siendo más favorable en el DDR Ciudad Alemán (65%) y un poco menos favorable en el DDR de Pánuco (48.9%). En el resto de los DDR la superficie con problemas de erosión rebasa el 70%. En adelante se hará referencia a este conjunto como Grupo C.

En un segundo grupo se identifican los DDR de Martínez de la Torre, La Antigua, Fortín y Las Choapas, donde la superficie con grados de erosión moderada y mayores llega a representar hasta el 30% de su territorio. En adelante se referirá como Grupo B.

En consecuencia existe un tercer grupo con los DDR de Tuxpan, San Andrés Tuxtla, Jáltipan y Coatepec, donde los grados de erosión moderada y mayores varían desde un 23.6% de la superficie del DDR Coatepec hasta el 46.5% de la superficie del DDR Tuxpan. En el apartado siguiente se hace referencia a estos DDR como Grupo A.

No obstante en todos ellos existen zonas con niveles de erosión fuerte y extrema.

Este primer análisis representa sólo un primer acercamiento a la dispersión geográfica de la problemática de erosión del suelo pero su nivel de desagregación aún no permite llevar a cabo una focalización pertinente de acciones. Los valores de referencia generados se integran en el Anexo 2.

En concordancia con lo arriba señalado, resulta fundamental para los apartados subsecuentes el tomar como base principal de planeación y focalización de acciones del Programa en materia de combate a la erosión del suelo, el conocer al mayor detalle posible la distribución geográfica de las diferentes áreas con problemas de erosión e identificar aquellas localidades que se encuentran inmersas en ellas.

Con este objetivo se llevó a cabo el uso de cartografía digital proveniente del Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, así como cartografía digital de INEGI relativa a la distribución de localidades.

Los resultados permitieron generar un nuevo banco de información que se integra de los siguientes elementos:

1. Cartografía digital.- Archivos vectoriales de las diferentes áreas del estado según su grado de erosión; localidades del Estado de Veracruz ubicadas en éstas áreas.
2. Bancos de información.- Relación de localidades según su grado de erosión del suelo y datos complementarios para su clasificación y caracterización.

Los productos cartográficos digitales posibilitan su posterior enlace a otro tipo de información vectorial tales como Vías de comunicación, uso del suelo, hidrografía, climatología, etc. Para constituirse en una herramienta básica de planeación del Programa.

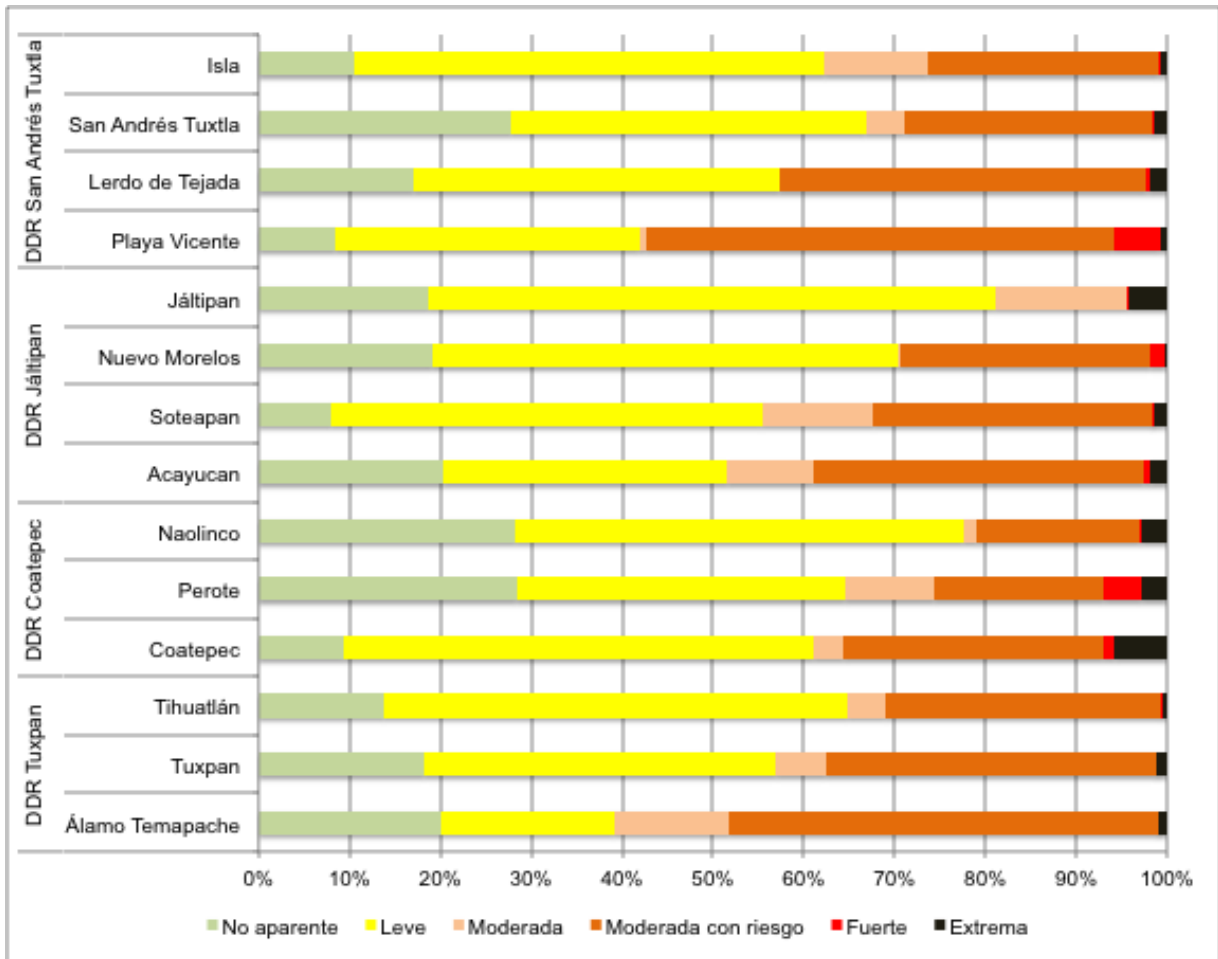
Sólo como referencia de este tipo de productos se incluyen en el Anexo 3 los mapas de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión a nivel de DDR.



### 4.1.3. Distribución de Zonas de Atención a Nivel CADER

En un segundo análisis a nivel de desagregación de la información por Centro de Apoyo al Desarrollo Rural se obtuvieron los siguientes resultados:

**Figura 6. Superficie según grado de erosión por CADER-Grupo A**



Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 y cartografía digital de INEGI.

Como puede apreciarse en este primer Grupo A de DDRs (Figura 6) que en el análisis del numeral previo se señaló que “los grados de erosión moderada y mayores varían desde un 23.6% de la superficie del DDR Coatepec hasta el 46.5% de la superficie del DDR Tuxpan”; al llevar la información a nivel de CADER resulta inevitable poner de manifiesto que la aseveración hecha ya no resulta tan pertinente.

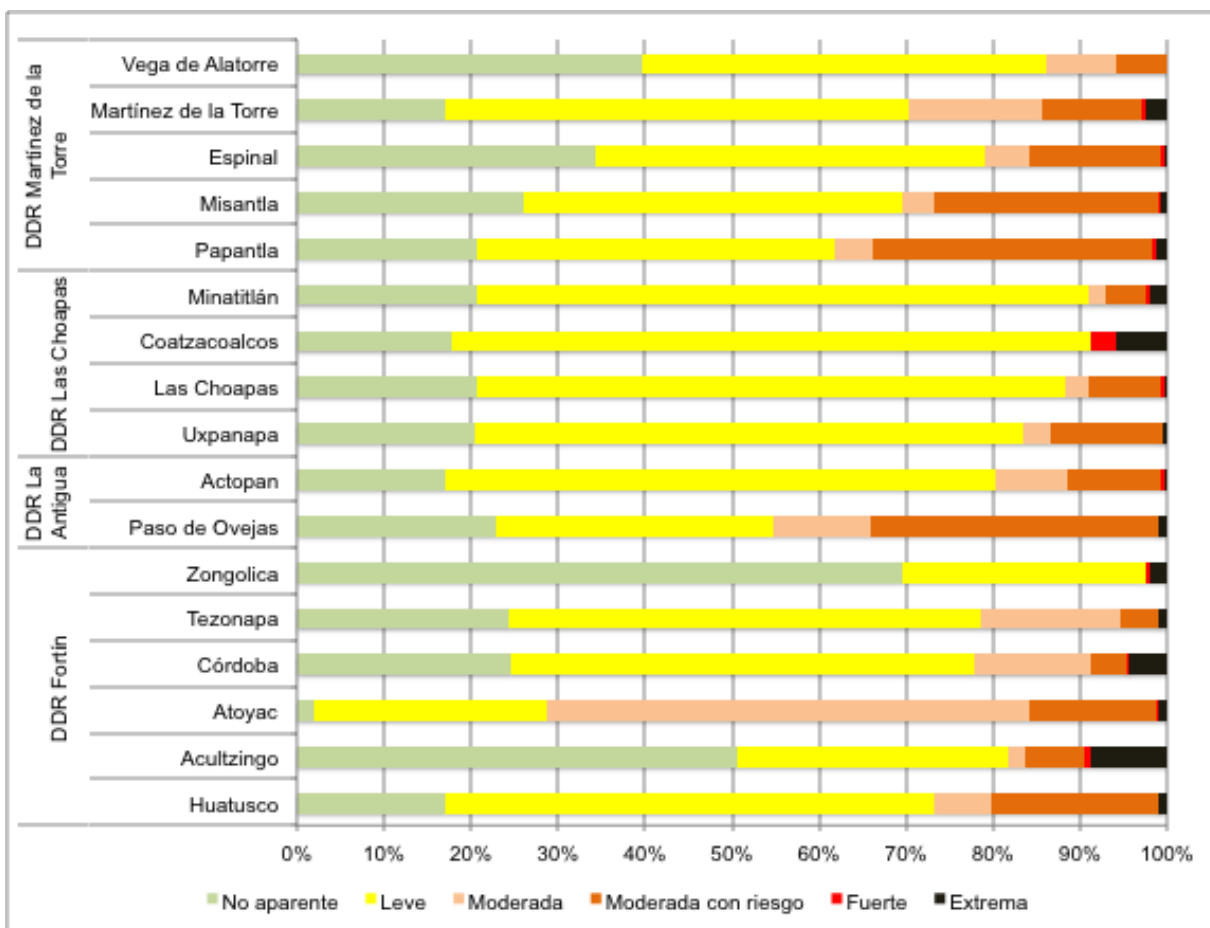
En el caso del DDR Coatepec se aprecian áreas con grados de erosión moderada y mayor que cubren el 36% del territorio del CADER Coatepec, el 26% del CADER Perote y el 21% del CADER Naolinco.

Mientras que en el DDR Tuxpan las afectaciones con grado de erosión moderada y mayores representan el 48% de la superficie total del CADER Álamo Temapache, el 38% del CADER Tuxpan y el 31% del CADER Tihuatlán.

Obviamente a medida de un mayor nivel de agregación de la información resulta una mayor utilidad de la información con miras a lograr una focalización de acciones. Esto es la razón por la cual se incorporó un análisis a niveles de municipio y localidad.

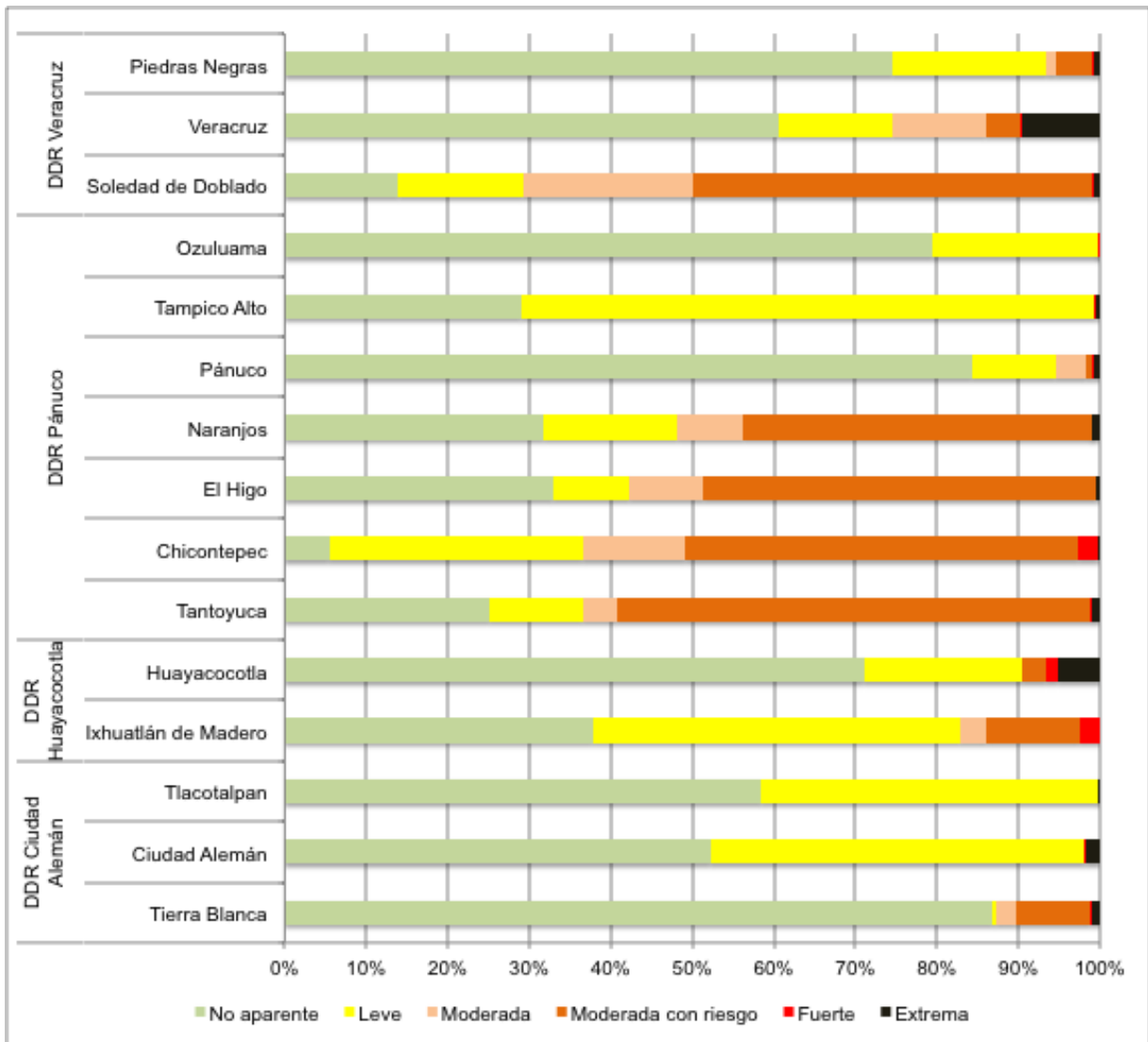
En las figuras 7 y 8, se expone la distribución proporcional de la superficie total de cada CADER correspondientes a los Grupos B y C de DDRs señalados en el numeral previo, únicamente como referencia general, ya que análogamente a lo señalado en párrafos anteriores la pertinencia requerida para la focalización de acciones derivará de análisis a mayores grados de desagregación.

**Figura 7. Superficie según grado de erosión por CADER-Grupo B.**



Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 y cartografía digital de INEGI.

**Figura 8. Superficie según grado de erosión por CADER-Grupo C.**



Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000 y cartografía digital de INEGI.

## 4.2 Caracterización de las Zonas de Atención

Como se ha expuesto en los apartados precedentes al emplear gradualmente mayores niveles de desagregación de la información estatal, paulatinamente se dota de mayor asertividad y focalización de la problemática de erosión del suelo. Los análisis efectuados permitieron generar productos cartográficos digitales a nivel de municipio, CADER, DDR y posibilitan su utilización en análisis regionales posteriores.

De tal forma se generaron bancos de información que por una parte dan cuenta de la distribución geográfica de las áreas con problemas de erosión, y por otra bancos de información que contienen las localidades dentro de cada categoría de clasificación.

No obstante resulta fundamental el proponer un trato diferenciado hacia cada una de las localidades con problemas de erosión en grados de extrema, fuerte y moderada por lo menos en los siguientes términos<sup>11</sup>:

- Áreas con erosión en grado extrema.- Se identificaron 880 localidades veracruzanas de hasta 14,999 habitantes ubicadas dentro de áreas con erosión extrema, en su conjunto cuentan con 1.5 millones de habitantes de los cuales más de 250 mil habitantes son de habla indígena (16.8%), entre ellos se registra también una población analfabeta de 15 años y mayores de más de 254 mil y el grado promedio de escolaridad general en estas regiones es de entre 6 y 7 años. En esta población se registra una Población Económicamente Activa (PEA) de poco más de 862 mil personas, entre las cuales poco más de 31 mil representaron a la PEA desocupada (4%). En estas localidades se requiere de la mayor atención prioritaria dado el grado de

---

<sup>11</sup> Los datos reportados provienen de los Principales Resultados por Localidad del Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI.

deterioro del recurso suelo con acciones pertinentes que consideren las características socioeconómicas y culturales de la población objetivo para lograr inducir entre ella la apropiación de acciones sustentables en el uso de los recursos naturales. Otro elemento a considerar es que proporcionalmente estas áreas tienen una mayor concentración poblacional que las otras dos categorías señaladas, explicable en términos de la presencia de más localidades semiurbanas, siendo este último un elemento más a considerar dado que es de esperarse que entre ellas exista una fuerte presión antrópica sobre el recurso suelo a la vez de un área de oportunidad en cuanto a la masificación de acciones de concientización e involucramiento social en la materia.

- Áreas con erosión en grado fuerte.- En estas áreas se ubicaron 427 localidades de menos hasta 14,999 habitantes con una población total de casi 241 mil personas y donde el 28.3% de ellas son de habla indígena (poco más de 68 mil hab.); con poco más de 30 mil analfabetas de 15 años y mayores, así como un nivel promedio de escolaridad entre 5 y 6 años. Su PEA es de alrededor de 80 mil personas con una tasa de desocupación del 3.2%ha. Aunque proporcionalmente hablando esta población se encuentra un poco más dispersa que las localidades de la categoría previa, se estima que prácticamente es colindante ellas por lo que podrían considerarse de igual forma dentro de la misma estrategia de atención probablemente con una diferencia entre las características esperadas en el tipo de obras y acciones a realizar dado un menor grado de erosión de sus suelos.
- Áreas con erosión en grado moderada.- Estas áreas son por mucho las prevalecientes en el Estado sobre las dos categorías anteriores. En ella se ubican 6040 localidades con casi 7000 mil habitantes, 47.7% de ellos de habla indígena y casi 80 mil analfabetas de 15 años y más, con un grado de escolaridad promedio entre 5 y 6 años. Registra una PEA de poco más de 255

mil habitantes con la menor tasa de desocupación de estas tres categorías del 2.9%. En estas localidades la focalización de acciones tiene dos retos inmediatos: su dispersión geográfica y la presión de las actividades agropecuarias; en contraste con un grado de erosión moderada. Este conjunto puede enfocarse principalmente con acciones tendientes al desarrollo de capacidades en materia de conservación y una inducción educativa de la población, junto con acciones de control y prevención de la erosión que eviten el agravamiento de la problemática y sienten bases del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Es importante señalar que los bancos de información generados a nivel localidad excluyen a aquellas localidades urbanas que si se encuentran contenidas en los productos cartográficos, de la misma forma es conveniente aclarar que no todas las localidades detectadas cuentan con datos censales emitidos por el INEGI.

#### **4.2.1. Caracterización de Zonas de Atención a Nivel CADER**

La misma información reportada en los tres grupos de atención señalados en el apartado previo fue desglosada a nivel de CADER, los resultados se exponen en los Cuadros 2, 3 y 4.

**Cuadro 2. Caracterización de zonas de atención a nivel CADER. Grado de Erosión Extrema**

DDR/Cader (Erosión Extrema)	Población Total (hab.)	Población Indígena (hab.)	Población Analfabeta (hab.)	Grado de Estudios Promedio (Años cursados)	Población Económicamente Activa (hab.)	PEA Ocupada (hab.)	PEA Desocupada (hab.)	Número de Hogares
Ciudad Alemán	57,363	8,051	5,214	6.6	20,974	20,043	931	16,436
Ciudad Alemán	40,237	6,832	3,704	6.5	14,391	13,660	731	11,641
Tierra Blanca	5,029	1,146	435	6.6	1,777	1,745	32	1,267
Tlacotalpan	12,097	73	1,075	7.2	4,806	4,638	168	3,528
Coatepec	200,708	1,312	14,498	6.8	76,530	74,255	2,275	49,045
Coatepec	100,818	755	5,728	7.6	41,134	39,785	1,349	25,827
Naolinco	35,241	192	2,640	7.0	13,433	12,990	443	8,527
Perote	64,649	365	6,130	5.8	21,963	21,480	483	14,691
Fortín	291,867	64,841	29,696	5.7	103,814	98,750	5,064	70,101
Acultzingo	63,606	20,466	8,492	5.2	20,589	19,514	1,075	14,223
Atoyac	49,455	492	2,992	7.1	18,923	17,849	1,074	13,060
Córdoba	81,903	17,406	5,730	7.2	31,054	29,652	1,402	20,175
Huatusco	49,550	5,233	7,381	4.9	17,034	16,083	951	10,962
Tezonapa	26,724	3,041	1,995	6.8	9,327	9,007	320	6,981
Zongolica	20,629	18,203	3,106	4.4	6,887	6,645	242	4,700
Huayacocotla	14,261	3,403	1,568	5.1	4,980	4,833	147	3,660
Huayacocotla	11,613	882	1,120	5.1	4,033	3,886	147	2,889
Ixhuatlán de Madero	2,648	2,521	448	5.6	947	947	0	771
Jáltipan	203,879	79,946	29,172	5.7	68,823	65,418	3,405	51,650
Acayucan	92,153	20,760	11,620	5.8	30,803	29,562	1,241	23,450
Jáltipan	47,562	4,016	4,127	6.4	18,416	17,269	1,147	12,439
Nuevo Morelos	3,700	466	362	6.1	1,268	1,208	60	945
Soteapan	60,464	54,704	13,063	4.7	18,336	17,379	957	14,816
La Antigua	51,946	247	3,210	7.5	20,230	19,398	832	14,974
Actopan	29,266	123	2,108	7.3	11,228	10,889	339	8,532
Paso de Ovejas	22,680	124	1,102	7.7	9,002	8,509	493	6,442
Las Choapas	103,220	23,081	7,598	7.1	37,178	35,445	1,733	26,144
Coatzacoalcos	34,646	1,696	2,238	6.8	12,190	11,438	752	9,143
Las Choapas	504	0	65	5.6	138	137	1	110



DDR/Cader (Erosión Extrema)	Población Total (hab.)	Población Indígena (hab.)	Población Analfabeta (hab.)	Grado de Estudios Promedio (Años cursados)	Población Económicamente Activa (hab.)	PEA Ocupada (hab.)	PEA Desocupada (hab.)	Número de Hogares
Minatitlán	54,115	13,321	3,892	7.7	20,146	19,306	840	13,776
Uxpanapa	13,955	8,064	1,403	5.9	4,704	4,564	140	3,115
Martínez de la Torre	107,858	35,569	12,937	6.5	37,635	36,544	1,091	26,578
Espinal	29,349	26,287	5,930	5.3	8,224	7,914	310	5,788
Martínez de la Torre	25,287	1,236	2,202	6.9	9,456	9,287	169	6,567
Misantla	12,235	336	1,365	6.6	4,240	4,006	234	3,300
Papantla	40,987	7,710	3,440	6.4	15,715	15,337	378	10,923
Pánuco	146,779	21,901	10,409	6.9	55,567	53,291	2,276	38,242
Chicontepec	5,506	4,605	880	6.0	1,786	1,777	9	1,406
El Higo	25,542	1,190	2,020	6.3	9,439	9,059	380	6,666
Naranjos	31,932	9,345	3,162	7.0	11,849	11,556	293	8,061
Ozuluama	4,230	71	195	8.4	1,714	1,688	26	1,130
Pánuco	10,697	461	657	6.6	3,497	3,343	154	2,875
Tampico Alto	54,062	2,706	1,931	8.0	21,712	20,521	1,191	14,276
Tantoyuca	14,810	3,523	1,564	6.6	5,570	5,347	223	3,828
San Andrés Tuxtla	132,235	7,867	18,185	5.3	45,593	44,061	1,532	34,139
Isla	32,399	758	3,405	5.7	12,210	11,865	345	8,772
Lerdo de Tejada	19,676	89	2,202	6.2	7,181	6,894	287	5,655
Playa Vicente	16,930	6,105	1,840	5.1	6,396	6,045	351	4,394
San Andrés Tuxtla	63,230	915	10,738	4.9	19,806	19,257	549	15,318
Tuxpan	64,480	5,097	3,614	7.7	25,288	24,376	912	16,508
Álamo Temapache	16,196	3,643	1,365	7.2	5,935	5,753	182	4,156
Tihuatlán	34,491	1,205	1,707	8.0	13,709	13,296	413	8,613
Tuxpan	13,793	249	542	8.0	5,644	5,327	317	3,739
Veracruz	131,964	1,390	7,955	7.2	52,832	50,852	1,980	37,288
Piedras Negras	36,864	299	3,244	6.9	13,875	13,376	499	10,651
Soledad de Doblado	20,291	77	1,470	6.5	7,809	7,485	324	5,454
Veracruz	74,809	1,014	3,241	7.9	31,148	29,991	1,157	21,183
<b>Total general</b>	<b>1,506,560</b>	<b>252,705</b>	<b>144,056</b>	<b>6.3</b>	<b>549,444</b>	<b>527,266</b>	<b>22,178</b>	<b>384,765</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.

**Cuadro 3. Caracterización de zonas de atención a nivel CADER. Grado de Erosión Fuerte**

DDR/CADER (Erosión Fuerte)	Población Total (hab.)	Población Indígena (hab.)	Población Analfabeta (hab.)	Grado de Estudios Promedio (Años cursados)	Población Económicamente Activa (hab.)	PEA Ocupada (hab.)	PEA Desocupada (hab.)	Número de Hogares
Ciudad Alemán	8,522	210	1,025	6.0	2,879	2,788	91	2,484
Ciudad Alemán	4,275	163	505	6.2	1,487	1,421	66	1,248
Tierra Blanca	4,247	47	520	5.9	1,392	1,367	25	1,236
Coatepec	52,112	1,248	5,100	5.6	18,392	17,945	447	12,108
Coatepec	19,193	78	1,350	6.5	7,476	7,213	263	4,785
Naolinco	5,331	61	367	7.0	2,092	2,046	46	1,421
Perote	27,588	1,109	3,383	4.7	8,824	8,686	138	5,902
Fortín	17,941	7,265	2,911	4.7	5,319	4,729	590	4,054
Acultzingo	2,858	530	324	5.0	767	666	101	599
Atoyac	3,014	17	343	4.8	1,030	1,000	30	730
Córdoba	2,261	143	187	7.2	822	808	14	527
Huatusco	774	0	70	5.8	275	275	0	196
Tezonapa	2,643	195	281	5.4	810	800	10	675
Zongolica	6,391	6,380	1,706	4.0	1,615	1,180	435	1,327
Huayacocotla	34,371	27,380	6,783	5.0	10,019	9,837	182	7,981
Huayacocotla	15,878	11,971	3,714	4.4	4,204	4,069	135	3,781
Ixhuatlán de Madero	18,493	15,409	3,069	5.9	5,815	5,768	47	4,200
Jáltipan	19,045	1,419	2,317	5.7	6,233	6,038	195	4,705
Acayucan	11,520	261	1,440	5.6	3,731	3,622	109	2,927
Jáltipan	2,822	42	273	7.0	957	903	54	730
Nuevo Morelos	3,126	138	398	5.3	1,071	1,047	24	755
Soteapan	1,577	978	206	5.5	474	466	8	293
La Antigua	4,624	16	611	5.3	1,683	1,595	88	1,338
Actopan	4,624	16	611	5.3	1,683	1,595	88	1,338
Las Choapas	13,286	1,393	1,329	5.6	4,267	4,149	118	3,301
Coatzacoalcos	3,647	101	306	5.7	1,201	1,113	88	923
Las Choapas	1,925	877	259	3.8	500	498	2	371
Minatitlán	7,210	297	706	6.0	2,428	2,401	27	1,897
Uxpanapa	504	118	58	5.4	138	137	1	110

DDR/CADER (Erosión Fuerte)	Población Total (hab.)	Población Indígena (hab.)	Población Analfabeta (hab.)	Grado de Estudios Promedio (Años cursados)	Población Económicamente Activa (hab.)	PEA Ocupada (hab.)	PEA Desocupada (hab.)	Número de Hogares
Martínez de la Torre	38,173	11,193	4,936	5.9	12,716	12,484	232	9,766
Espinal	6,954	6,572	1,539	5.4	2,144	2,119	25	1,675
Martínez de la Torre	11,836	308	1,349	5.7	4,058	3,992	66	3,016
Misantla	6,901	46	763	5.8	2,211	2,154	57	1,849
Papantla	12,482	4,267	1,285	6.4	4,303	4,219	84	3,226
Pánuco	14,680	10,976	1,561	6.0	5,245	5,180	65	3,596
Chicontepec	13,499	10,577	1,436	6.1	4,806	4,753	53	3,307
Naranjos	625	387	96	5.3	251	242	9	152
Ozuluama	2	0	0	ND	0	0	0	0
Pánuco	437	4	21	6.5	153	150	3	108
Tampico Alto	117	8	8	5.4	35	35	0	29
San Andrés Tuxtla	18,673	5,074	2,637	5.4	5,966	5,597	369	4,849
Isla	3,116	9	372	5.3	1,041	993	48	820
Lerdo de Tejada	1,867	1	290	6.0	570	547	23	521
Playa Vicente	7,868	5,025	1,215	5.3	2,415	2,228	187	2,009
San Andrés Tuxtla	5,822	39	760	5.7	1,940	1,829	111	1,499
Tuxpan	13,380	2,199	1,100	7.0	5,074	4,946	128	3,329
Álamo Temapache	3,475	1,031	232	7.1	1,372	1,320	52	840
Tihuatlán	6,241	904	694	6.7	2,338	2,307	31	1,609
Tuxpan	3,664	264	174	7.1	1,364	1,319	45	880
Veracruz	6,679	57	492	6.3	2,672	2,568	104	1,977
Piedras Negras	2,893	27	316	5.8	1,061	1,005	56	830
Soledad de Doblado	685	0	78	5.8	269	264	5	195
Veracruz	3,101	30	98	8.1	1,342	1,299	43	952
<b>Total general</b>	<b>241,486</b>	<b>68,430</b>	<b>30,802</b>	<b>5.6</b>	<b>80,465</b>	<b>77,856</b>	<b>2,609</b>	<b>59,488</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.

**Cuadro 4. Caracterización de zonas de atención a nivel CADER. Grado de Erosión Moderada**

DDR/CADER (Erosión Moderada)	Población Total (hab.)	Población Indígena (hab.)	Población Analfabeta (hab.)	Grado de Estudios Promedio (Años cursados)	Población Económicamente Activa (hab.)	PEA Ocupada (hab.)	PEA Desocupada (hab.)	Número de Hogares
Ciudad Alemán	5,262	55	663	5.6	1,826	1,807	19	1,346
Tierra Blanca	5,262	55	663	5.6	1,826	1,807	19	1,346
Coatepec	76,663	393	7,758	6.2	27,536	26,789	747	18,359
Coatepec	30,828	211	1,943	7.0	12,108	11,815	293	7,884
Naolinco	15,413	34	1,422	6.2	5,600	5,440	160	3,922
Perote	30,422	148	4,393	4.8	9,828	9,534	294	6,553
Fortín	146,014	4,851	13,449	5.4	52,351	50,067	2,284	35,971
Acultzingo	36,346	2,380	2,661	5.2	13,486	12,634	852	8,767
Atoyac	44,286	389	4,488	5.1	15,427	14,999	428	11,188
Córdoba	17,381	1,439	1,211	6.4	6,718	6,374	344	4,402
Huatusco	31,512	121	3,490	5.2	11,371	11,063	308	7,450
Tezonapa	16,489	522	1,599	6.0	5,349	4,997	352	4,164
Huayacocotla	7,905	6,147	1,115	5.6	2,427	2,404	23	1,880
Huayacocotla	1,109	13	131	5.2	320	313	7	278
Ixhuatlán de Madero	6,796	6,134	984	5.7	2,107	2,091	16	1,602
Jáltipan	35,210	13,130	5,306	5.0	10,424	10,148	276	8,093
Acayucan	21,594	4,996	3,147	5.0	6,462	6,308	154	5,011
Jáltipan	1,773	64	164	5.9	586	570	16	415
Nuevo Morelos	2,395	358	240	5.2	741	731	10	520
Soteapan	9,448	7,712	1,755	4.6	2,635	2,539	96	2,147
La Antigua	20,515	98	2,098	5.6	7,331	7,110	221	5,943
Actopan	9,580	62	1,094	5.4	3,453	3,370	83	2,826
Paso de Ovejas	10,935	36	1,004	5.9	3,878	3,740	138	3,117
Las Choapas	10,764	3,003	1,252	4.7	3,075	3,045	30	2,185
Las Choapas	4,946	131	515	4.6	1,439	1,423	16	1,024
Minatitlán	2,134	862	248	5.2	601	588	13	432
Uxpanapa	3,684	2,010	489	4.8	1,035	1,034	1	729
Martínez de la Torre	77,751	27,213	9,336	5.6	26,307	25,820	487	19,088
Espinal	10,040	6,698	1,700	5.8	3,101	2,985	116	2,379

DDR/CADER (Erosión Moderada)	Población Total (hab.)	Población Indígena (hab.)	Población Analfabeta (hab.)	Grado de Estudios Promedio (Años cursados)	Población Económicamente Activa (hab.)	PEA Ocupada (hab.)	PEA Desocupada (hab.)	Número de Hogares
Martínez de la Torre	17,970	797	1,911	5.4	6,475	6,385	90	4,566
Misantla	14,882	258	1,592	5.7	5,033	4,862	171	3,945
Papantla	33,517	19,451	3,984	5.8	11,207	11,103	104	7,824
Vega de Alatorre	1,342	9	149	5.3	491	485	6	374
Pánuco	143,365	98,908	18,267	5.4	44,008	43,365	643	33,324
Chicontepec	22,242	21,003	3,139	5.9	6,938	6,907	31	5,444
El Higo	15,851	3,956	2,213	4.9	4,547	4,472	75	3,606
Naranjos	37,799	15,179	4,761	5.6	12,309	12,007	302	9,301
Pánuco	418	18	27	4.9	114	113	1	77
Tantoyuca	67,055	58,752	8,127	5.3	20,100	19,866	234	14,896
San Andrés Tuxtla	56,832	3,089	8,786	5.1	17,454	16,601	853	13,911
Isla	11,206	1,457	1,211	5.3	3,797	3,700	97	2,680
Lerdo de Tejada	10,407	27	1,788	4.9	3,239	3,051	188	2,846
Playa Vicente	3,087	1,437	470	5.0	849	791	58	720
San Andrés Tuxtla	32,132	168	5,317	5.0	9,569	9,059	510	7,665
Tuxpan	75,110	15,223	7,708	6.0	24,723	24,044	679	18,411
Álamo Temapache	25,701	7,040	2,439	6.1	8,483	8,285	198	6,177
Tihuatlán	27,537	7,109	3,054	6.2	8,853	8,633	220	6,657
Tuxpan	21,872	1,074	2,215	5.8	7,387	7,126	261	5,577
Veracruz	41,273	268	4,238	5.3	14,813	14,359	454	11,043
Piedras Negras	2,985	20	289	6.6	1,061	1,046	15	833
Soledad de Doblado	22,989	56	2,850	5.0	8,020	7,836	184	5,933
Veracruz	15,299	192	1,099	5.9	5,732	5,477	255	4,277
<b>Total general</b>	<b>696,664</b>	<b>172,378</b>	<b>79,976</b>	<b>5.5</b>	<b>232,275</b>	<b>225,559</b>	<b>6,716</b>	<b>169,554</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.

### **4.3 Municipios de Atención Prioritaria Contra la Erosión del Suelo**

Con miras a sustentar una ampliación de la cobertura del COUSSA para dotarle de mayor pertinencia y focalización en cuanto a la atención de la problemática estatal en materia de erosión, se analizó la distribución geográfica de las 880 localidades ubicadas en áreas de erosión *Extrema*, las 427 localidades con erosión en grado *Fuerte* y las 6040 localidades con erosión *Moderada*, dado que en primera instancia se encuentran dispersas en todo el territorio estatal; este análisis tiene como objetivo el proponer un primer parámetro de diferenciación a nivel de su relevancia (número de localidades afectadas) en cada municipio y con base en esta cuantificación mostrar cuales de ellas se encuentran ya consideradas dentro de la cobertura normativa del Programa y cuáles municipios y localidades deberían de ser considerados dentro de una ampliación al Programa.

La cuantificación de localidades afectadas por los diferentes grados de erosión, permitió agrupar a sus municipios en cuatro grandes grupos:

#### **4.3.1 Municipios de Muy Alta Prioridad**

Se integró con 31 municipios que contienen el mayor número<sup>12</sup> de localidades con problemas de erosión *Extrema*, es decir, se integraron en este grupo aquellos municipios que tienen por lo menos 10 localidades en áreas de erosión *Extrema*, el resultado (Cuadro 5) permite apreciar que de estos 31 municipios 14 de ellos ya se encuentran considerados dentro de la actual cobertura normativa del Programa, por lo que será necesario proponer la ampliación de la misma para incorporar a los 17 municipios con esta alta prioridad que no se encuentran considerados.

---

<sup>12</sup> Localidades totales incluyendo urbanas, semiurbanas y rurales.

En consecuencia se propone la ampliación normativa del COUSSA mediante la inclusión de los municipios de Alvarado, Catemaco, Chinameca, Coatepec, Cosoleacaque, Emiliano Zapata, Hueyapan de Ocampo, Ixtaczoquitlán, Jáltipan, Juan Rodríguez Clara, Martínez de la Torre, San Juan Evangelista, Santiago Tuxtla, Soconusco, Tierra Blanca, Tres Valles y Uxpanapa, con el objetivo de focalizar las acciones del Programa en materia de conservación del suelo sobre 232 localidades semiurbanas y rurales de estos municipios que registran problemas de erosión del suelo en grado Extremo. Esta ampliación en la cobertura del Programa permitirá cubrir el 54% de las 880 localidades semiurbanas y rurales de la entidad con problemas similares, adicionando a las 243 localidades con erosión Extrema que se han identificado en la cobertura 2014 estas nuevas 232 localidades.

Adicionalmente a lo anterior, por una parte se verán incorporadas 61 localidades con erosión Fuerte, pasando de 73 localidades de este tipo hasta 134 localidades que representan el 31.4% de localidades con erosión Fuerte en la entidad y por otra, se incorporarán 763 localidades con erosión Moderada, pasando de 921 localidades de este tipo ya consideradas en la cobertura normativa hasta 1,684 localidades que en su conjunto representarán el 27.9% de las localidades de la entidad con erosión Moderada.

**Cuadro 5. Municipios de Muy Alta Prioridad de Atención**

Núm.	Municipio	Localidades semiurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación Normativa
		Extrema	Fuerte	Moderada		
1	Huayacocotla	23	9	3	35	Considerado desde 2008
2	Ignacio de la Llave	10			10	Considerado desde 2008
3	Perote	9	3	20	32	Considerado desde 2008
4	Pánuco	16	1	66	83	Considerado desde 2008
5	Soteapan	14	1	17	32	Considerado desde 2008
6	Tuxpan	12	5	194	211	Considerado desde 2008
7	Acayucan	29	4	193	226	Incorporado en 2014
8	Minatitlán	13	18	3	34	Incorporado en 2014
9	Papantla	19	12	137	168	Incorporado en 2014
10	Playa Vicente	11	18	103	132	Incorporado en 2014
11	San Andrés Tuxtla	40	1	130	171	Incorporado en 2014
12	Soledad Atzompa	15			15	Incorporado en 2014
13	Veracruz	17		33	50	Incorporado en 2014
14	Xalapa	15	1	22	38	Incorporado en 2014
15	Alvarado	13	2	58	73	Propuesta de Ampliación
16	Catemaco	9	1	80	90	Propuesta de Ampliación
17	Chinameca	11		5	16	Propuesta de Ampliación
18	Coatepec	9	1	52	62	Propuesta de Ampliación
19	Cosoleacaque	28	7		35	Propuesta de Ampliación
20	Emiliano Zapata	19	11	79	109	Propuesta de Ampliación
21	Hueyapan de O.	19		26	45	Propuesta de Ampliación
22	Ixtaczoquitlán	11		14	25	Propuesta de Ampliación
23	Jáltipan	14		12	26	Propuesta de Ampliación
24	J. Rodríguez Clara	11	3	93	107	Propuesta de Ampliación
25	Martínez de la Torre	8	5	110	123	Propuesta de Ampliación
26	San Juan Evangelista	25	13	103	141	Propuesta de Ampliación
27	Santiago Tuxtla	14	2	48	64	Propuesta de Ampliación
28	Soconusco	10	2	17	29	Propuesta de Ampliación
29	Tierra Blanca	9	10	47	66	Propuesta de Ampliación
30	Tres Valles	9	3		12	Propuesta de Ampliación
31	Uxpanapa	13	1	19	33	Propuesta de Ampliación

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.



### 4.3.2 Municipios de Alta Prioridad de Atención

En un segundo grupo se detectaron 15 municipios que tienen por lo menos 10 localidades urbanas, semiurbanas o rurales con problemas de erosión Extrema o Fuerte, de ellos 10 ya se encuentran considerados dentro de la actual cobertura normativa. En virtud de lo anterior se propone que en una segunda etapa tenga lugar la ampliación normativa del COUSSA para incorporar a 5 municipios con Alta Prioridad de Atención: Jesús Carranza, Moloacán, Santiago Sochiapan, Sayula de Alemán y Texcatepec (Cuadro 6). Estos municipios en su conjunto registran a 31 localidades semiurbanas y rurales con erosión Extrema, 69 localidades con erosión Fuerte y 177 localidades con erosión Moderada, que representan el 3.5%, 16.2% y 2.9% de las localidades estatales con problemas similares respectivamente.

**Cuadro 6. Municipios de Alta Prioridad de Atención**

Núm.	Municipio	Localidades semiurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación Normativa
		Extrema	Fuerte	Moderada		
1	Chicontepec	7	24	166	197	Considerado desde 2008
2	Cotaxtla	5	5	113	123	Considerado desde 2008
3	Jalacingo	5	9	11	25	Considerado desde 2008
4	Medellín	8	4	11	23	Considerado desde 2008
5	Tlalixcoyan	7	6	7	20	Considerado desde 2008
6	Altotonga	1	9	7	17	Incorporado en 2014
7	Atzalan	2	10	5	17	Incorporado en 2014
8	Coatzacoalcos	7	3		10	Incorporado en 2014
9	Ixhuatlán de Madero	2	21	26	49	Incorporado en 2014
10	Las Choapas	7	5	159	171	Incorporado en 2014
11	Jesús Carranza	7	25	41	73	Propuesta de Ampliación
12	Moloacán	9	6		15	Propuesta de Ampliación
13	Santiago Sochiapan	6	14	32	52	Propuesta de Ampliación
14	Sayula de Alemán	9	13	104	126	Propuesta de Ampliación
15	Texcatepec		11		11	Propuesta de Ampliación

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.

### 4.3.3 Municipios con Prioridad Media de Atención

El grupo de municipios considerados con Prioridad Media se integró de aquellos no incluidos en los grupos previos conforme al orden descendente de la suma de sus localidades ubicadas en grados de erosión Extrema, Fuerte y Moderada., hasta en tanto dicha suma fuera igual o mayor a 10 localidades semiurbanas y rurales. Con base a este requisito de construcción se identificaron 70 municipios de los cuales 30 ya se encuentran considerados en la cobertura normativa del COUSSA.

Por lo cual se propone para que en su oportunidad puedan ser incorporados dentro de la cobertura normativa del Programa 40 municipios caracterizados como de Prioridad Media de Atención (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Municipios de Prioridad Media de Atención**

No.	Municipio	Localidades semiurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación Normativa
		Extrema	Fuerte	Moderada		
1	Álamo Temapache	2	2	194	198	Considerado desde 2008
2	Actopan	2	7	77	86	Considerado desde 2008
3	Alto Lucero	2	1	33	36	Considerado desde 2008
4	Benito Juárez	1	8	3	12	Considerado desde 2008
5	Chiconamel			21	21	Considerado desde 2008
6	Chinampa de Gorostiza	8		38	46	Considerado desde 2008
7	Chontla	1		51	52	Considerado desde 2008
8	Comapa	1	1	33	35	Considerado desde 2008
9	Coyutla	2	3	6	11	Considerado desde 2008
10	Espinal	1	3	28	32	Considerado desde 2008
11	Ixcatepec	1		49	50	Considerado desde 2008
12	Ixhuatlán del Café	2		12	14	Considerado desde 2008
13	Manlio Fabio Altamirano	2		26	28	Considerado desde 2008
14	Paso de Ovejas	4		36	40	Considerado desde 2008
15	Platón Sánchez	1		54	55	Considerado desde 2008
16	Puente Nacional	4		43	47	Considerado desde 2008
17	Soledad de Doblado	5		121	126	Considerado desde 2008
18	Tamalín	1		26	27	Considerado desde 2008
19	Tamiahua	1		82	83	Considerado desde 2008
20	Tancoco	1		38	39	Considerado desde 2008
21	Tantima	2		82	84	Considerado desde 2008

No.	Municipio	Localidades semiurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación
		Extrema	Fuerte	Moderada		Normativa
22	Tantoyuca	5		422	427	Considerado desde 2008
23	Tatahuicapan de Juárez	1	2	30	33	Considerado desde 2008
24	Tecolutla	2	1	72	75	Considerado desde 2008
25	Tempoal	4		344	348	Considerado desde 2008
26	Tepetzintla	4		73	77	Considerado desde 2008
27	Tihuatlán	7	1	99	107	Considerado desde 2008
28	Zentla	1		22	23	Considerado desde 2008
29	Coscomatepec	4		17	21	Incorporado en 2014
30	Mecayapan	7		41	48	Incorporado en 2014
31	Amatlán de los Reyes	6		28	34	Propuesta de Ampliación
32	Angel R. Cabada	7	1	82	90	Propuesta de Ampliación
33	Atoyac	2		9	11	Propuesta de Ampliación
34	Ayahualulco	2	2	9	13	Propuesta de Ampliación
35	Córdoba	7		5	12	Propuesta de Ampliación
36	Camaron de Tejeda	3		29	32	Propuesta de Ampliación
37	Carrillo Puerto		1	48	49	Propuesta de Ampliación
38	Cazones de Herrera			28	28	Propuesta de Ampliación
39	Cerro Azul	3		38	41	Propuesta de Ampliación
40	Citlaltépetl	1		21	22	Propuesta de Ampliación
41	Coatzintla	2		44	46	Propuesta de Ampliación
42	Colipa			12	12	Propuesta de Ampliación
43	Cuichapa	1		10	11	Propuesta de Ampliación
44	Cuitláhuac	4		68	72	Propuesta de Ampliación
45	El Higo	4		58	62	Propuesta de Ampliación
46	Fortín	3		8	11	Propuesta de Ampliación
47	Gutiérrez Zamora	1	3	19	23	Propuesta de Ampliación
48	Hidalgotitlán	1	3	7	11	Propuesta de Ampliación
49	Huatusco	2		11	13	Propuesta de Ampliación
50	Isla	3	2	147	152	Propuesta de Ampliación
51	Jilotepec	1		13	14	Propuesta de Ampliación
52	La Antigua	3		10	13	Propuesta de Ampliación
53	Las Vigas de Ramírez	2		15	17	Propuesta de Ampliación
54	Lerdo de Tejada	4		8	12	Propuesta de Ampliación
55	Mariano Escobedo	1	1	12	14	Propuesta de Ampliación
56	Misantla	5	4	114	123	Propuesta de Ampliación
57	Naolinco	1		23	24	Propuesta de Ampliación
58	Naranjos Amatlán	7	1	84	92	Propuesta de Ampliación
59	Nautla			32	32	Propuesta de Ampliación
60	Oluta	5	4	63	72	Propuesta de Ampliación
61	Omealca	2	3	35	40	Propuesta de Ampliación
62	Pajapan	5		12	17	Propuesta de Ampliación
63	Paso del Macho	1	1	124	126	Propuesta de Ampliación
64	Poza Rica de Hidalgo			18	18	Propuesta de Ampliación
65	Rafael Lucio	4		6	10	Propuesta de Ampliación
66	San Rafael	2	2	27	31	Propuesta de Ampliación
67	Texistepec	3	5	20	28	Propuesta de Ampliación

No.	Municipio	Localidades semiurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación
		Extrema	Fuerte	Moderada		Normativa
68	Tlapacoyan	8		31	39	Propuesta de Ampliación
69	Vega de Alatorre			11	11	Propuesta de Ampliación
70	Yanga	1		36	37	Propuesta de Ampliación

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.

#### 4.3.4 Resto de Municipios

Si bien existe un grupo final de municipios donde el número de localidades con algún grado de erosión del suelo es menor que 10, no necesariamente implica que no deban de estar considerados dentro de la cobertura normativa del COUSSA dado el enfoque de este Programa hacia el uso y conservación de los recursos suelo y agua, siendo que éste último recurso natural no formó parte del presente estudio.

Dentro de éste grupo se identificaron dos subgrupos:

- a) Un primer subgrupo de 79 municipios dentro de los cuales se identifican 158 localidades semiurbanas y rurales con problemas de erosión Extrema, 66 localidades con problemas de erosión Fuerte y 136 localidades con problemas de erosión moderada. La relación de estos municipios se presenta en el Anexo 4.
- b) Un segundo grupo de 18 municipios que si bien registran áreas afectadas con erosión Extrema, Fuerte o Moderada, no registran localidades dentro de ellas, en este grupo se identificaron a los municipios de Alpatláhuac, Amatitlán, Calchualco, Chiconquiaco, Chumatlán, Coetzala, Coxquihui, La Perla, Las Minas, Los Reyes, Mecatlán, Mixtla de Altamirano, San Andrés Tenejapan, Sochiapan, Tenampa, Tlaquilpa y Tonayán.

## V. CONCLUSIONES

En esta sección se abordan las principales conclusiones derivadas de los resultados del estudio que pueden servir de base como propuesta de ampliación de la cobertura normativa del Programa COUSSA.

- Los resultados analíticos descritos en el presente estudio demuestran que resulta lógico asumir como verdadera su hipótesis de trabajo, en la cual se planteó que el uso de información relacional entre la distribución geoespacial de los suelos afectados por erosión y de la población constituye una herramienta fundamental de planeación de políticas públicas para su atención.
- Con base en el análisis de contraste entre la problemática estatal de erosión de suelos y la cobertura normativa del COUSSA, resulta evidente la necesidad de llevar a cabo una actualización de las bases técnicas que en su oportunidad fundamentaron la definición de dicha cobertura normativa.
- La actual cobertura normativa del COUSSA limita a los operadores a estatales a atender demandas de apoyos en 76 municipios de la entidad entre los cuales sólo se identifica al 55.1% de la superficie estatal con problemas de erosión.
- Salvo criterios de definición diferentes a los empleados en el presente estudio, existen en la entidad veracruzana 17 municipios actualmente que requieren de una Muy Alta Prioridad de Atención, 5 municipios con una Alta Prioridad de Atención y 40 municipios con una Prioridad de atención Moderada, mismos que en su conjunto no se encuentran dentro de la actual cobertura normativa del Programa.

- Los resultados del estudio a nivel de municipio y localidad posibilitan la construcción de estrategias locales de focalización de acciones hacia zonas prioritarias de atención ya detectadas.
- Las previsiones normativas del COUSSA hacen posible que en el ámbito local se puedan incorporar mejoras de diseño y focalización con miras a lograr una mayor eficiencia, eficacia, resultados e impactos en sus acciones.
- Con Muy Alta Prioridad de Atención se propone la ampliación normativa del COUSSA mediante la inclusión de los municipios de Alvarado, Catemaco, Chinameca, Coatepec, Cosoleacaque, Emiliano Zapata, Hueyapan de Ocampo, Ixtaczoquitlán, Jáltipan, Juan Rodríguez Clara, Martínez de la Torre, San Juan Evangelista, Santiago Tuxtla, Soconusco, Tierra Blanca, Tres Valles y Uxpanapa, con el objetivo de focalizar las acciones del Programa en materia de conservación del suelo sobre 232 localidades semiurbanas y rurales de estos municipios que registran problemas de erosión del suelo en grado Extremo.
- Con Alta Prioridad de Atención se propone una segunda etapa de ampliación normativa del COUSSA para la incorporación de 5 municipios: Jesús Carranza, Moloacán, Santiago Sochiapan, Sayula de Alemán y Texcatepec. Estos municipios en su conjunto registran a 31 localidades semiurbanas y rurales con erosión Extrema, 69 localidades con erosión Fuerte y 177 localidades con erosión Moderada.
- Con Prioridad de Atención Media se sugiere considerar la inclusión total o parcial de 40 municipios entre los cuales la suma de sus localidades ubicadas en grados de erosión Extrema, Fuerte y Moderada son igual o mayor a 10 localidades semiurbanas y rurales.

- En la medida de las capacidades operativas y presupuestales del Programa, así como de las posibles sinergias interinstitucionales en la materia, se sugiere el aprovechamiento de las relaciones de localidades catalogadas según su grado de erosión del suelo a efecto de instrumentar acciones conjuntas de focalización a un mayor nivel de desagregación que el municipal.

## LITERATURA CITADA

COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000. Nivel Uno. SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS. México, 2009.

CTEEV, 2008. Prospectiva del Subsector Agrícola del Estado de Veracruz. Veracruz, México, 2008.

CTEEV, 2012. Evaluación Específica de Desempeño de los Programas en coejercicio 2010. Programa de Uso Sustentable de los Recursos Naturales para la Producción Primaria. Componente: Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua. Veracruz, México, 2012.

CTEEV, 2013. Evaluación Estatal del Funcionamiento y la Operación 2012 en el Estado de Veracruz. Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales (COUSSA). Veracruz, México, 2013.

DOF, 2005. Modificaciones y adiciones a las Reglas de Operación del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente (PIASRE), publicadas el 20 de junio de 2003. Gobierno Federal, México, 18 de marzo de 2005.

DOF, 2006. Criterios de distribución de recursos a las entidades federativas para el Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente en el Marco del PIASRE 2006. Gobierno Federal, México, 2 de marzo de 2006.

DOF, 2007. Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, que se indican. Gobierno Federal, México, diciembre de 2007.



DOF, 2008. Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, que se indican. Gobierno Federal, México, 31 de diciembre de 2008.

DOF, 2009. Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, que se indican. Gobierno Federal, México, 29 de diciembre de 2009.

DOF, 2013. Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa Integral de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Gobierno Federal, México, 18 de diciembre de 2013.

INEGI. 2013. Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. Aguascalientes, México, 2013

Ley N° 01. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Diario Oficial de la Federación, México D.F., México, 5 de febrero de 1917.

Ley N° 017. LEY de Aguas Nacionales. Gobierno Federal, México, 01 de enero de 1992.

Ley N° 038. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Gobierno Federal, México, 7 de diciembre de 2001.

Ley N° 143. Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. Gobierno Federal, México, 30 de marzo de 2006.

Ley N° 202. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Gobierno Federal, México, 28 de enero de 1988.

SEMARNAT, 2010. Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras. México, D.F. 2011.

SEMARNAT, 2012. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. México, D.F. 2012.

SEMARNAT, 2013. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana. SEMARNAT-COPOS. México, D.F. 2013.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1. Municipios Potenciales de Atención Prioritaria del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua en el Estado de Veracruz.**

ESTADO: VERACRUZ-LLAVE
Actopan, Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, Tlaltetela, Benito Juárez, Comapa, Cotaxtla, Coyutla, Chalma, Chiconamel, Chicontepec, Chinampa de Gorostiza, Chontla, Chumatlán, Espinal, Huayacocotla, Ignacio de la Llave, Ixcatepec, Ixhuatlán del Café, Jalacingo, Jamapa, Manlio Fabio Altamirano, Mecatlán, Medellín, Naranjal, Ozuluama de Mascareñas, Pánuco, Paso de Ovejas, Perote, Platón Sánchez, Pueblo Viejo, Puente Nacional, Soledad de Doblado, Soteapan, Tamalín, Tamiahua, Tampico Alto, Tancoco, Tantima, Tantoyuca, Castillo de Teayo, Tecolutla, Temapache, Tempoal, Tepetzintla, Tezonapa, Tihuatlán, Tlacotepec de Mejía, Tlaxcoyan, Tüxpam, Zentla, Zozocolco de Hidalgo, Tatahuicapan de Juárez, Acayucan, Altotonga, Aquila, Atzalan, Calchualco, Coatzacoalcos, Coscomatepec, Las Choapas, Filomeno Mata, Ilamatlán, Ixhuatlán de Madero, Xalapa, Mecayapan, Minatitlán, Mixtla de Altamirano, Papantla, La Perla, Playa Vicente, San Andrés Tuxtla, Soledad Atzompa, Tehuipango, Veracruz, Zongolica, Zontecomatlán de López y Fuentes.

Fuente: Anexo XVIII. RO-SAGARPA 2014.

## Anexo 2. Superficie según grado de erosión del suelo por DDR

### Grupo A

DDR	% de la superficie del DDR según su grado de erosión						Suma
	No Aparente	Leve	Moderada	Moderada con riesgo	Fuerte	Extrema	
Tuxpan	17.5%	36.0%	7.5%	38.1%	0.1%	0.9%	100.0%
San Andrés Tuxtla	16.5%	42.4%	5.6%	33.1%	1.3%	1.1%	100.0%
Jáltipan	17.6%	42.8%	8.8%	28.3%	0.7%	1.8%	100.0%
Coatepec	21.5%	44.9%	5.5%	22.1%	2.2%	3.9%	100.0%

### Grupo B

DDR	% de la superficie del DDR según su grado de erosión						Suma
	No Aparente	Leve	Moderada	Moderada con riesgo	Fuerte	Extrema	
Martínez de la Torre	24.8%	45.2%	7.2%	21.2%	0.4%	1.2%	100.0%
La Antigua	19.1%	52.2%	9.3%	18.7%	0.2%	0.5%	100.0%
Fortín	28.3%	42.8%	15.8%	10.2%	0.3%	2.5%	100.0%
Las Choapas	20.4%	68.4%	2.2%	6.8%	0.7%	1.6%	100.0%

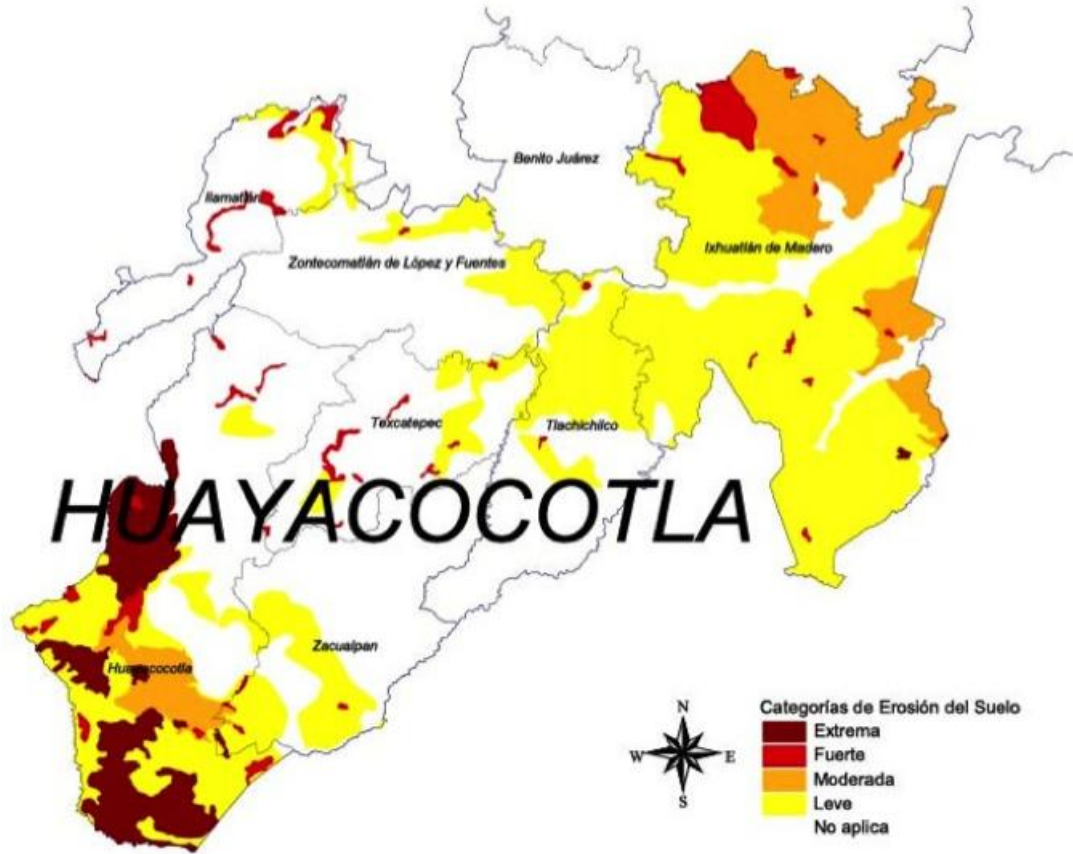
### Grupo C

DDR	% de la superficie del DDR según su grado de erosión						Suma
	No Aparente	Leve	Moderada	Moderada con riesgo	Fuerte	Extrema	
Pánuco	48.9%	20.1%	5.0%	25.0%	0.4%	0.6%	100.0%
Veracruz	56.8%	16.9%	8.2%	15.0%	0.2%	2.8%	100.0%
Huayacocotla	57.1%	30.1%	1.4%	6.5%	1.9%	3.0%	100.0%
Ciudad Alemán	65.0%	30.1%	0.8%	2.9%	0.2%	1.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.

**Anexo 3. Mapas de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión  
a nivel DDR**

**Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión  
DDR 001 Huayacocotla**

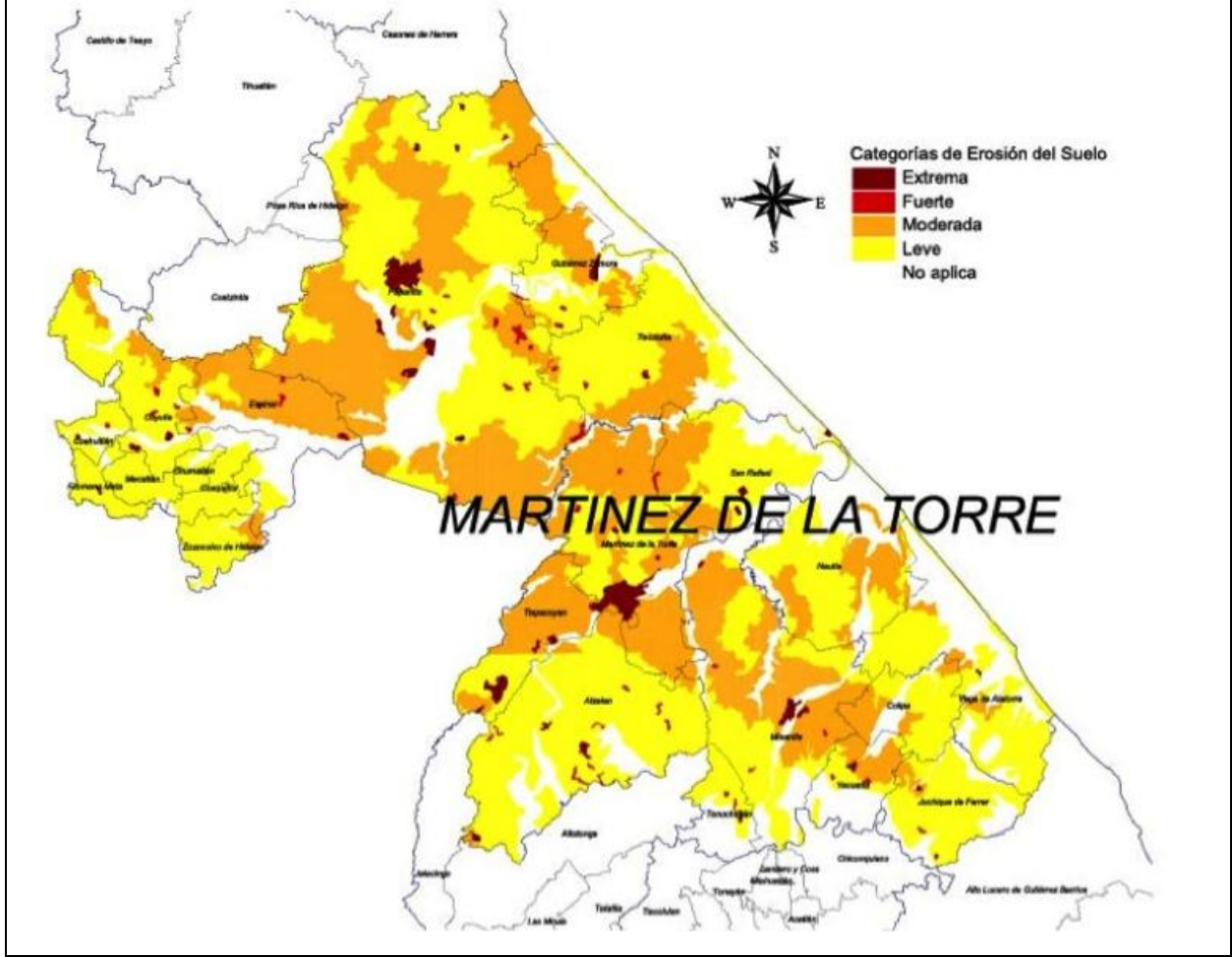


Fuente: Elaboración propia.



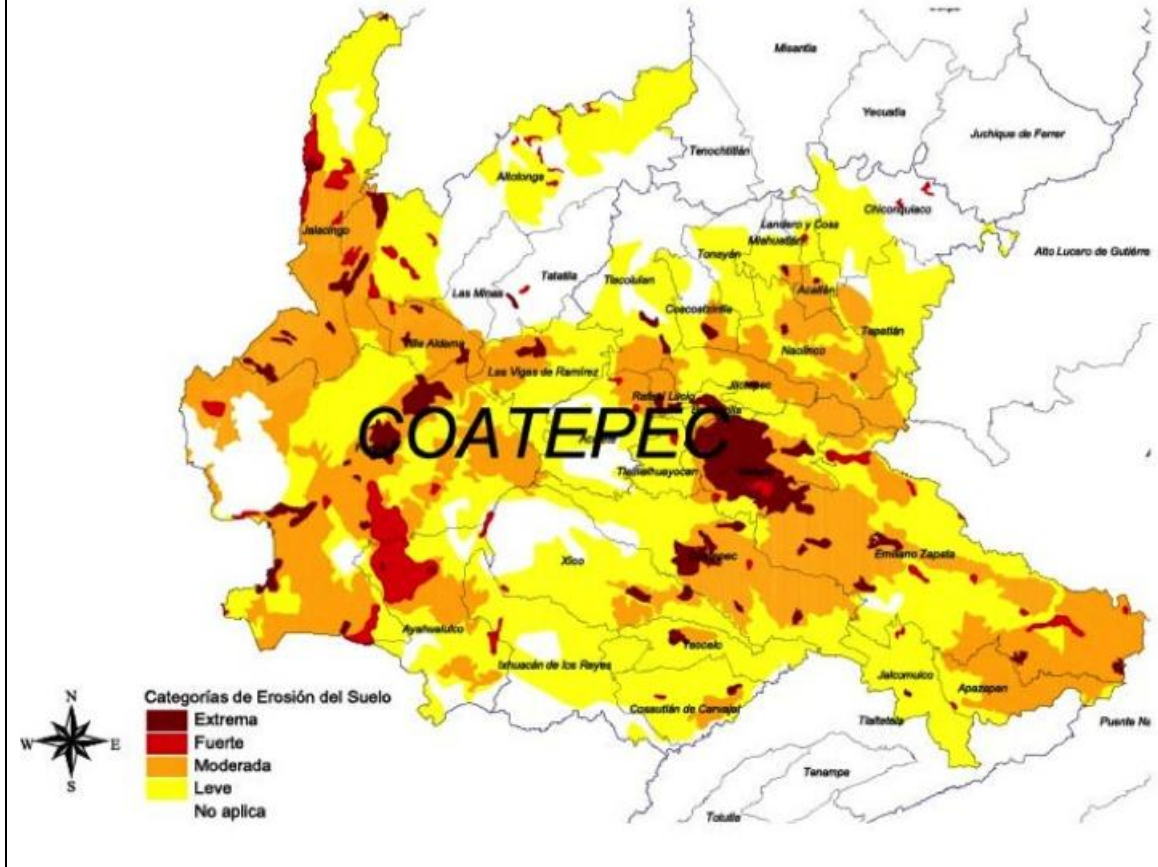


### Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 003 Martínez de la Torre



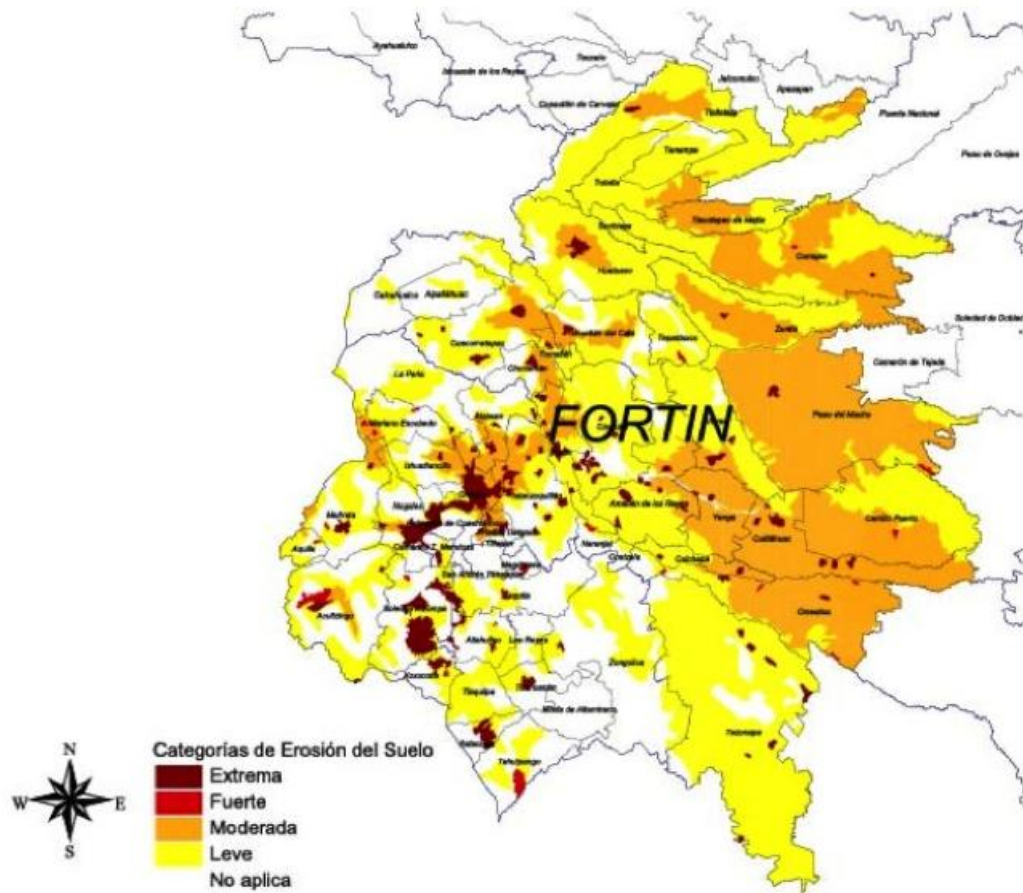
Fuente: Elaboración propia.

## Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 004 Coatepec



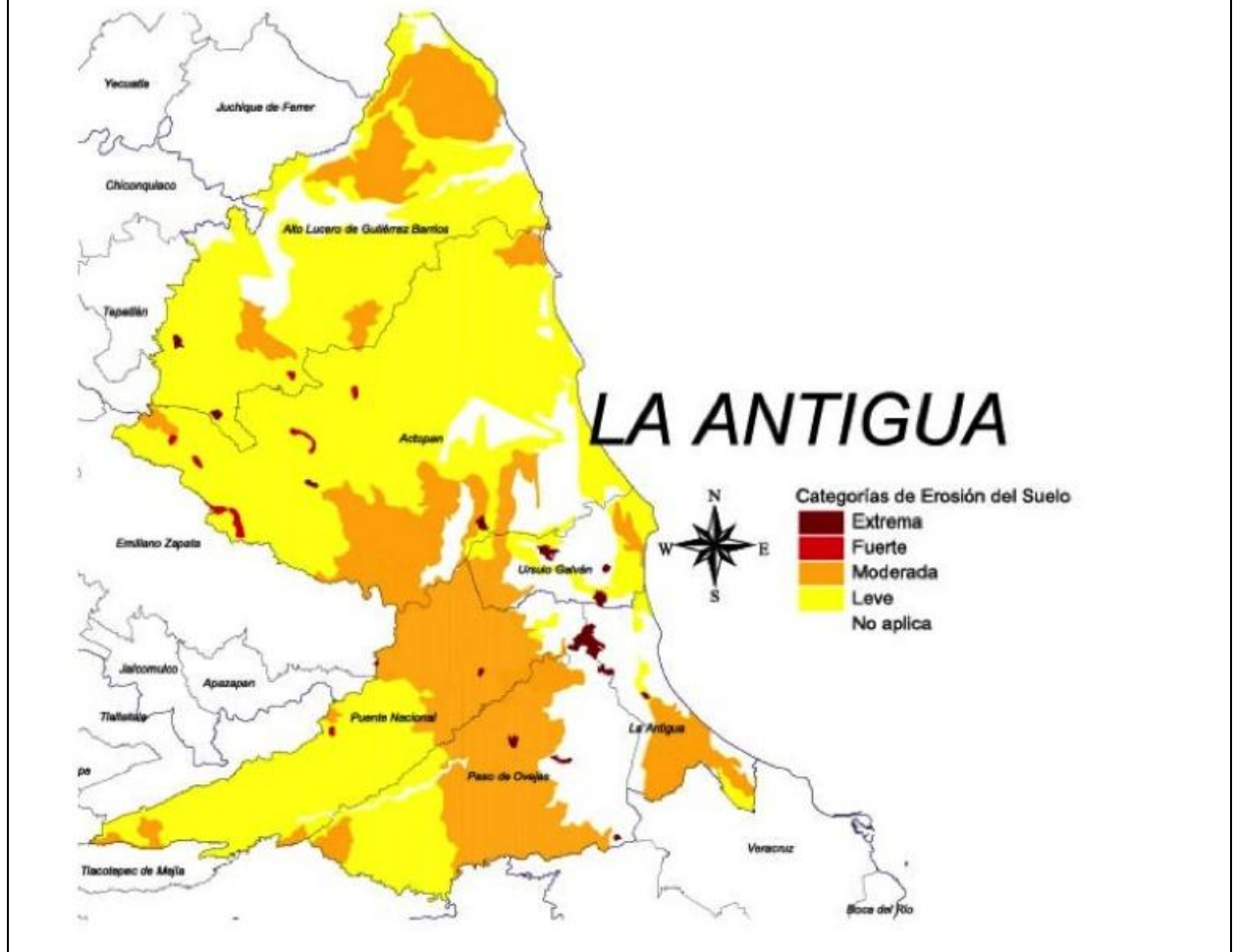
Fuente: Elaboración propia.

## Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 005 Fortín



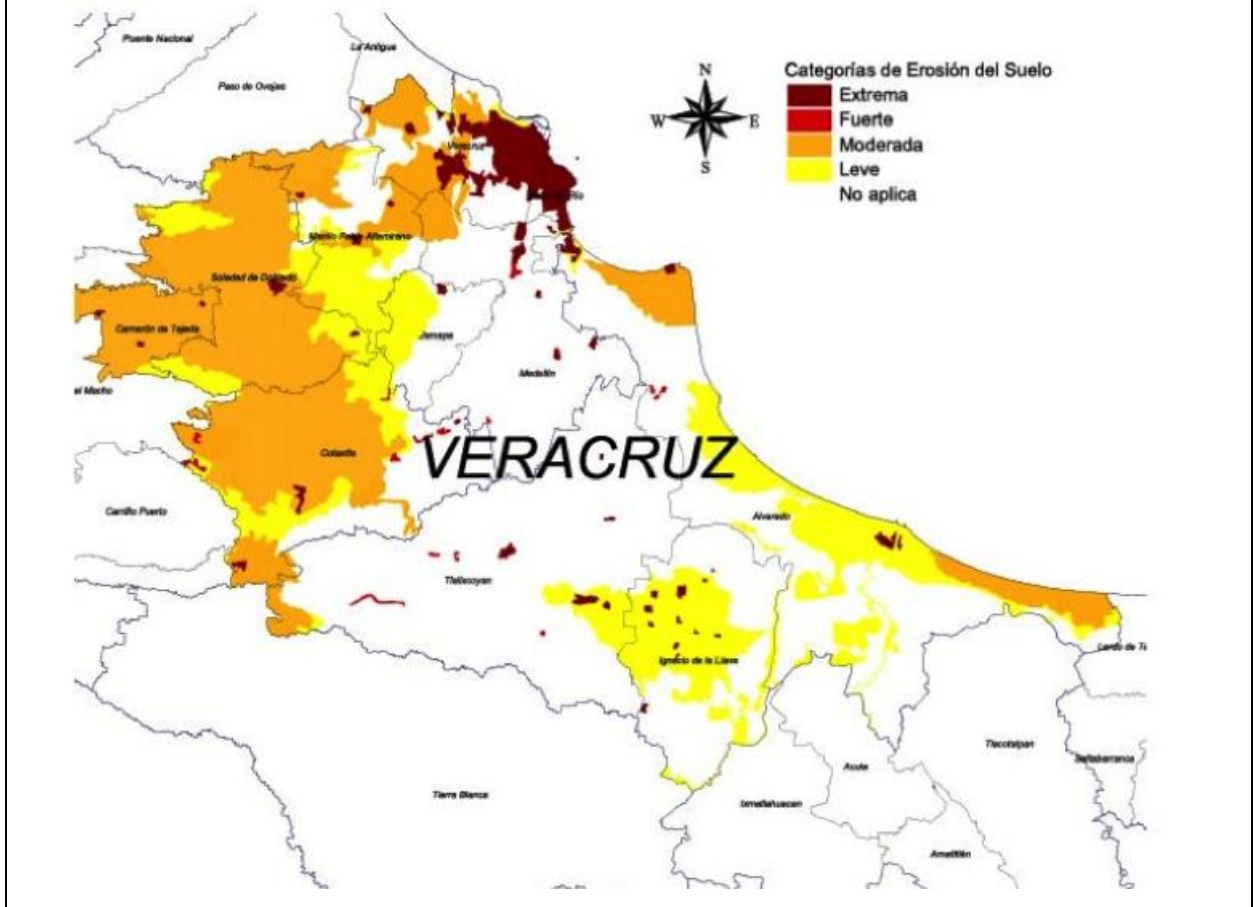
Fuente: Elaboración propia.

## Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 006 La Antigua



Fuente: Elaboración propia.

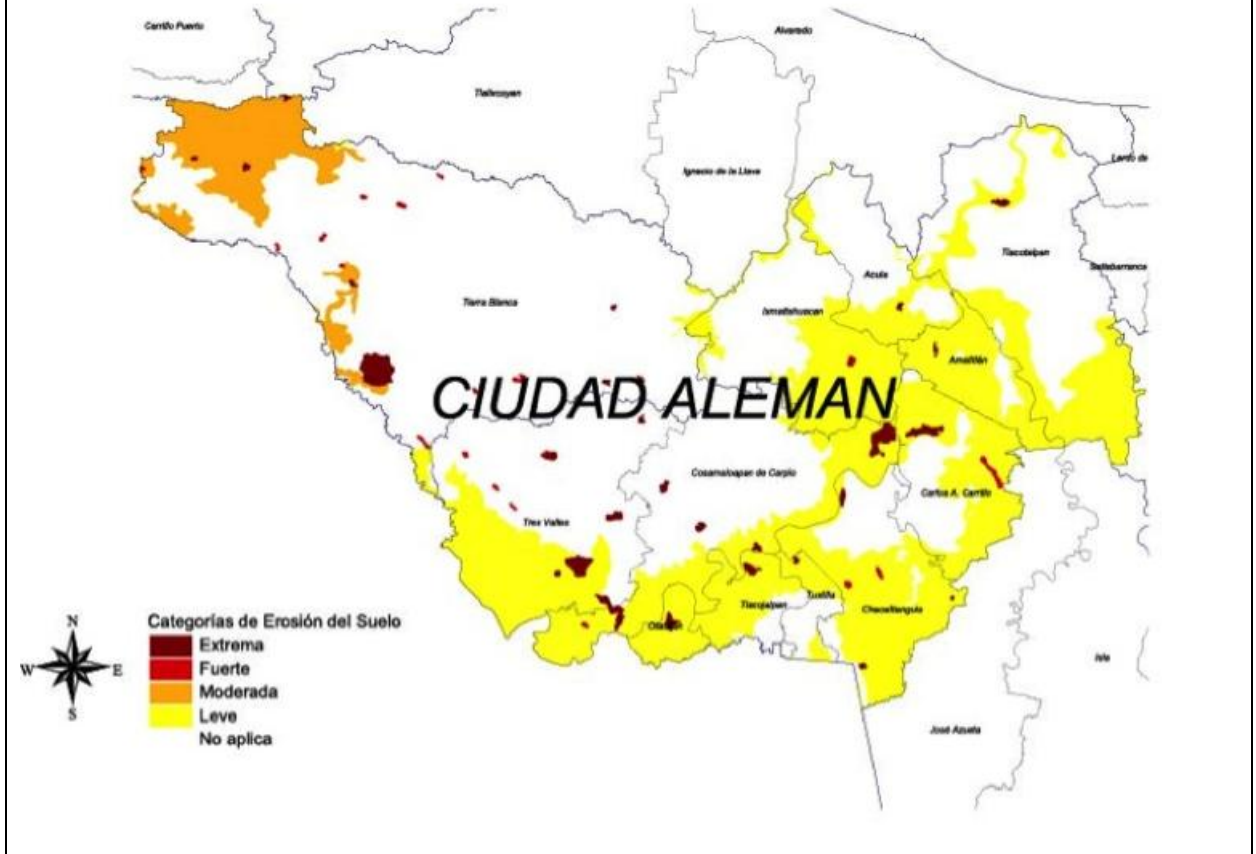
## Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 007 Veracruz



Fuente: Elaboración propia.

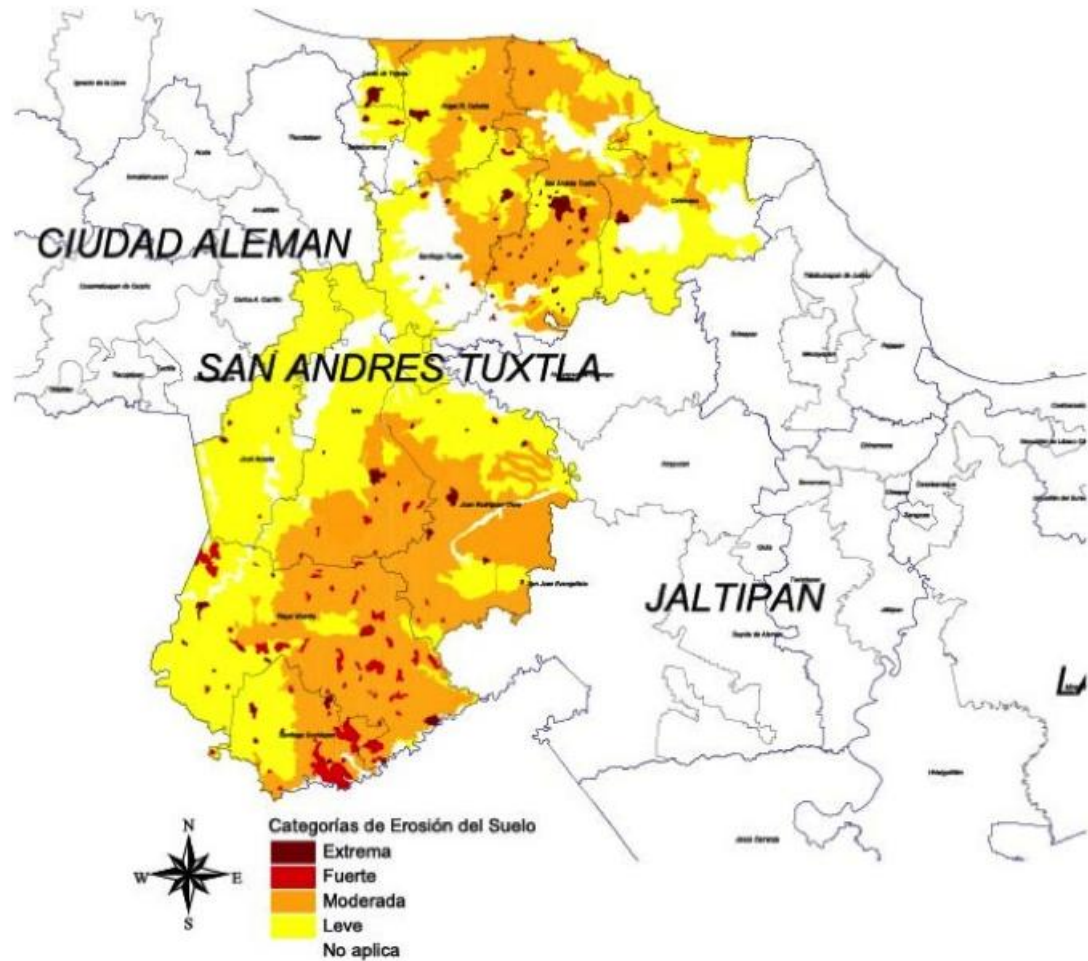


## Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 008 Ciudad Alemán



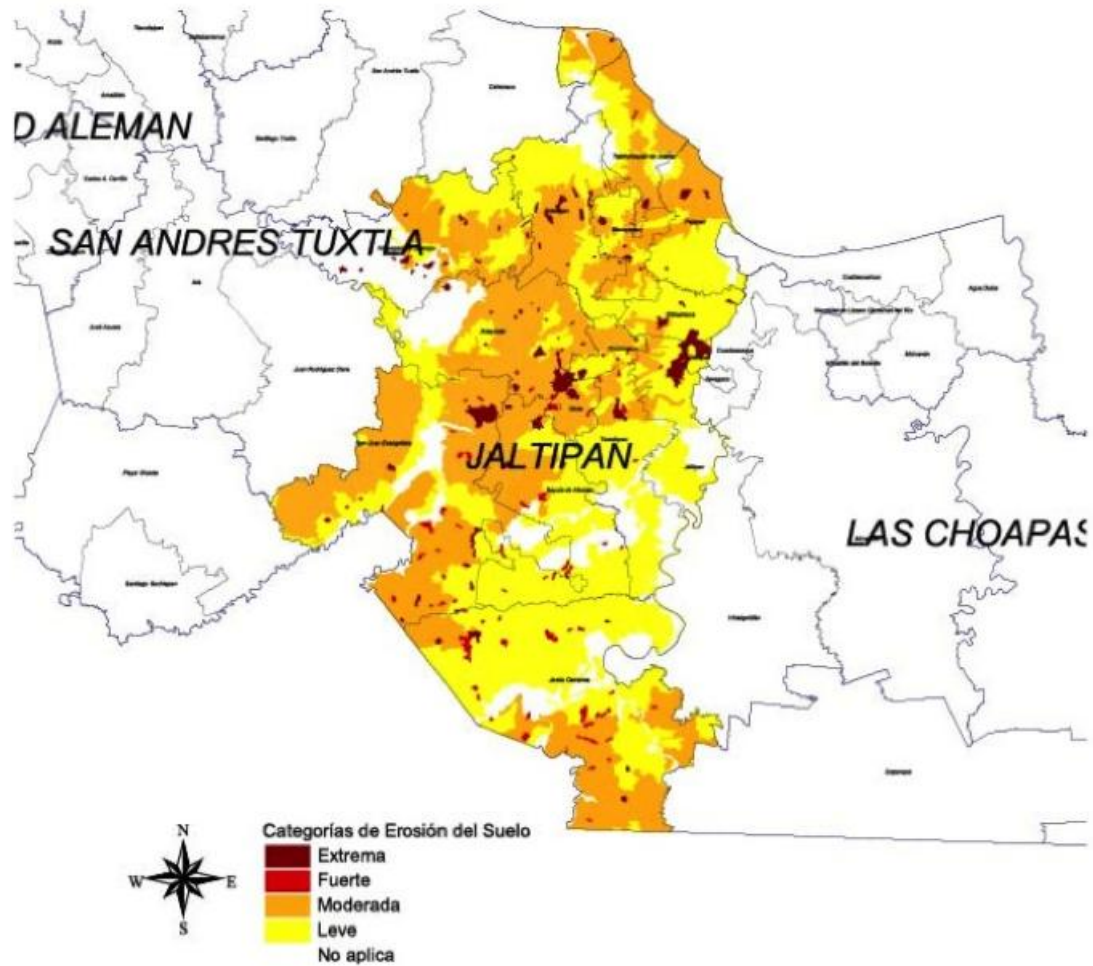
Fuente: Elaboración propia.

**Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión  
DDR 009 San Andrés Tuxtla**



Fuente: Elaboración propia.

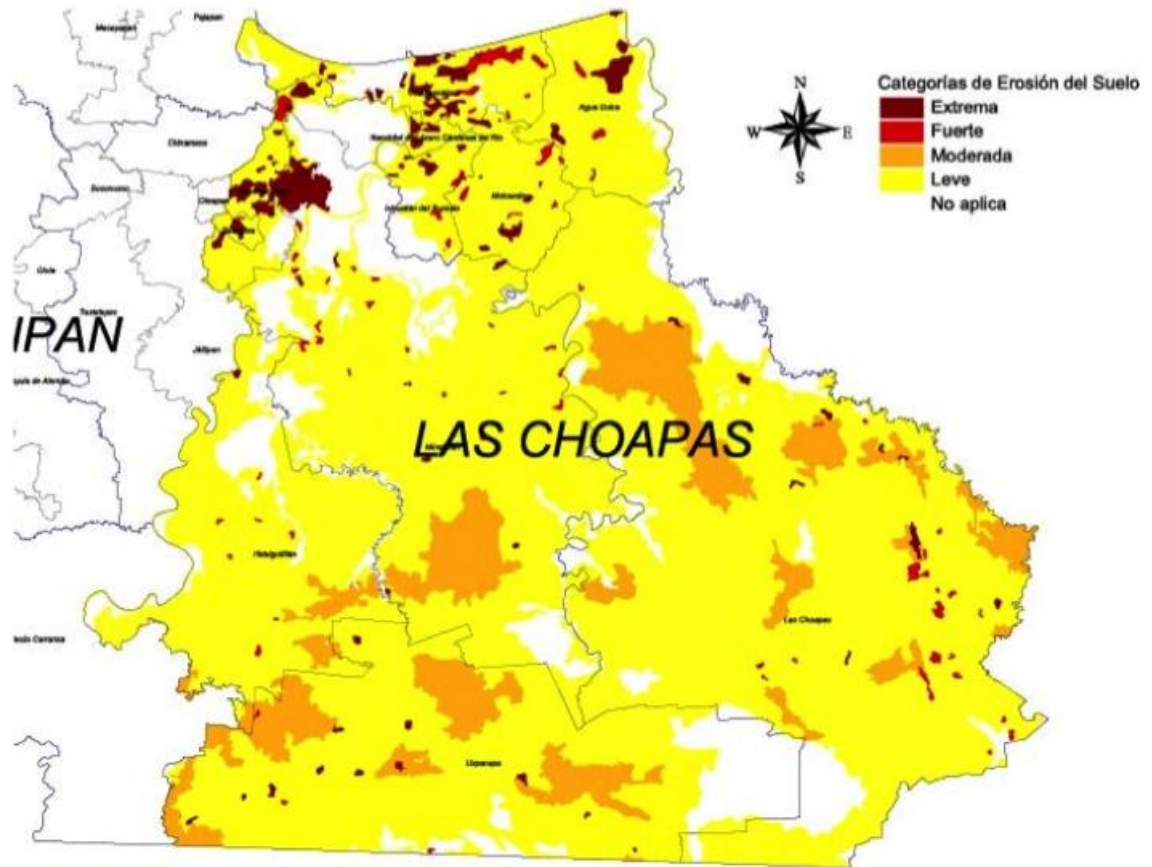
### Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 010 Jáltipan



Fuente: Elaboración propia.

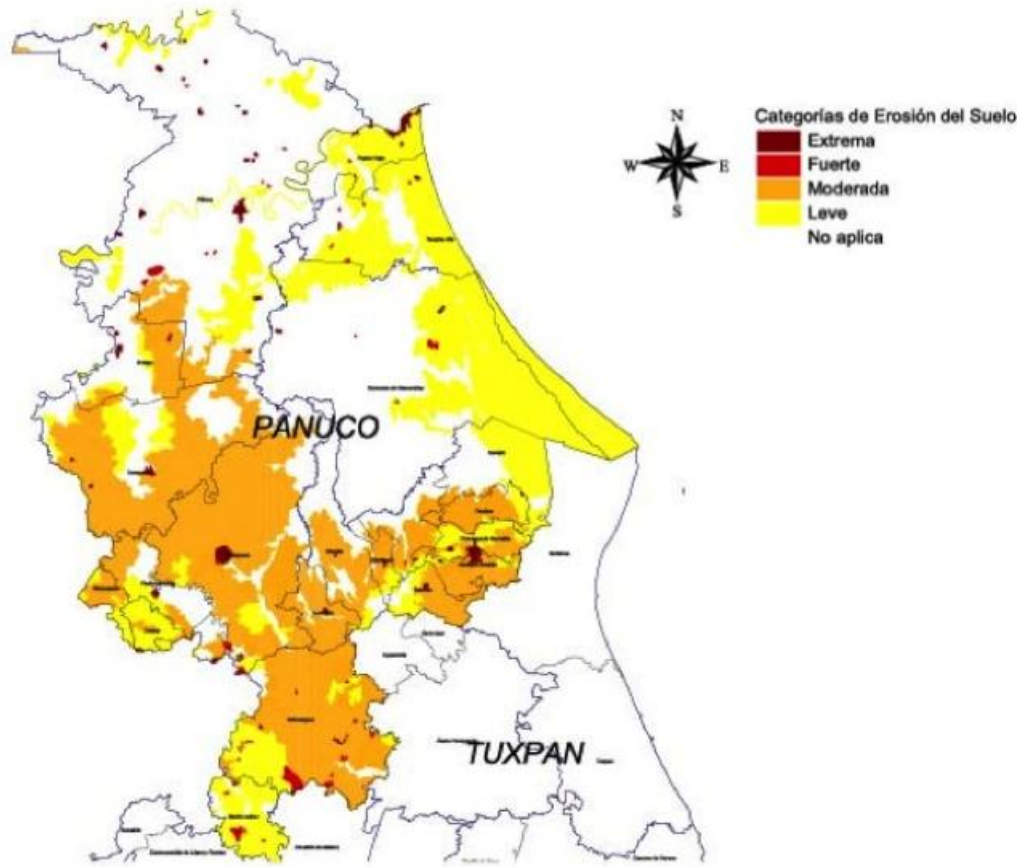


### Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 011 Las Choapas



Fuente: Elaboración propia.

### Mapa de distribución geográfica de áreas con problemas de erosión DDR 012 Pánuco



Fuente: Elaboración propia.

#### Anexo 4. Resto de municipios. Primer subgrupo

No.	Municipio	Localidades semirurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación
		Extrema	Fuerte	Moderada		Normativa
1	Castillo de Teayo		2	7	9	Considerado desde 2008
2	Chalma	2		5	7	Considerado desde 2008
3	Jamapa	1			1	Considerado desde 2008
4	Naranjal		1		1	Considerado desde 2008
5	Ozuluama	2	2		4	Considerado desde 2008
6	Pueblo Viejo	9			9	Considerado desde 2008
7	Tampico Alto	3	4		7	Considerado desde 2008
8	Tezonapa	7			7	Considerado desde 2008
9	Tlacotepec de Mejía			7	7	Considerado desde 2008
10	Tlaltetela	1		8	9	Considerado desde 2008
11	Zozocolco de Hidalgo			1	1	Considerado desde 2008
12	Aquila			1	1	Incorporado en 2014
13	Filomeno Mata	1			1	Incorporado en 2014
14	Ilamatlān		6		6	Incorporado en 2014
15	Tehuipango		8		8	Incorporado en 2014
16	Zongolica	1			1	Incorporado en 2014
17	Zontecomatlán		1		1	Incorporado en 2014
18	Acajete		3	6	9	
19	Acatlán	1		3	4	
20	Acula	1			1	
21	Acultzingo	1		2	3	
22	Agua Dulce	3	4		7	
23	Apazapan		1	7	8	
24	Astacinga	9			9	
25	Atlahuilco	7			7	
26	Atzacan	2		6	8	
27	Banderilla	3		6	9	
28	Boca del Río	5			5	
29	Camerino Z. Mendoza	3			3	
30	Carlos A. Carrillo	1	3		4	
31	Chacaltianguis	2	2		4	
32	Chocamán	1		4	5	
33	Coacoatzintla	1		5	6	
34	Coahuatlán	1			1	
35	Cosamaloapan	8	1		9	
36	Cosautlán de Carvajal	1	1	5	7	
37	Huiloapan de Cuauhtémoc	1			1	
38	Ixhuacán de los Reyes		1	1	2	
39	Ixhuatlancillo	1		7	8	
40	Ixhuatlán del Sureste	7	1		8	
41	Ixmatlahuacan	1			1	
42	Jalcomulco	1			1	
43	José Azueta	5	2		7	
44	Juchique de Ferrer	2	1	6	9	

No.	Municipio	Localidades semirurbanas y rurales del municipio según grado de erosión			Total general	Situación
		Extrema	Fuerte	Moderada		Normativa
45	Landero y Coss		1		1	
46	Magdalena		2		2	
47	Maltrata	2		3	5	
48	Miahuatlán	1		1	2	
49	Nanchital	8			8	
50	Nogales	6	1	1	8	
51	Orizaba	2			2	
52	Otatitlán	1			1	
53	Oteapan	1			1	
54	Rafael Delgado	2		3	5	
55	Río Blanco	1			1	
56	Saltabarranca	1	3		4	
57	Tatatila	1	2		3	
58	Tenochtitlan	1	2		3	
59	Teocelo	1		1	2	
60	Tepatlixco		1		1	
61	Tepetlán		1	6	7	
62	Tequila	3			3	
63	Texhuacan	4			4	
64	Tlachichilco		2		2	
65	Tlacojalpan	2			2	
66	Tlacolulan	3		3	6	
67	Tlacotalpan	1			1	
68	Tlalnehuayocan	2	2	3	7	
69	Tlilapan	1		3	4	
70	Tomatlán	1		3	4	
71	Totutla			6	6	
72	Tuxtilla	1			1	
73	Ursulo Galván	3		2	5	
74	Villa Aldama	3	1	3	7	
75	Xico	2		6	8	
76	Xoxocotla	2	1		3	
77	Yecuatla	2	2	5	9	
78	Zacualpan	1	1		2	
79	Zaragoza	4			4	

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA-INEGI-CONAFOR-COLPOS, 2009. Mapa Nacional de Erosión en Matorrales y Pastizales de México 1:50,000, cartografía digital y datos del Censo de Población 2010 de INEGI.