

PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA

**Consejo de Cuenca
Ríos Tuxpan al Jamapa**

1^a Versión

Como parte del proceso de planeación regional se presenta el PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA. Consejo de Cuenca Rios Tuxpan al Jamapa. 1ª. versión, que constituyen esfuerzos de coordinación y concertación entre autoridades y usuarios del agua para la gestión integrada del recurso. Donde las acciones aquí señaladas son sin menoscabo del acceso humano al agua.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209 Col. Jardines en la Montaña
C.P. 142010, Tlalpan, México, D.F.

Comisión Nacional del Agua
Insurgentes Sur No. 2416 Col. Copilco el Bajo
C.P. 04340, Coyoacán, México, D.F.

Impreso y hecho en México
Distribución gratuita. Prohibida su venta
Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

Contenido

1 Presentación	5
2 Antecedentes	7
3 Objetivos del Plan y principios	11
4 Caracterización de las cuencas del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa	13
4.1 Generales	13
4.1.1 Ubicación	13
4.1.2 Delimitación	13
4.1.3 Fisiografía	16
4.1.3.1 Parámetros físicos	16
4.1.4 Geología	19
4.1.5 Edafología	19
4.1.6 Tipos de suelo	19
4.1.7 Erosión	20
4.1.8 Uso de suelo y vegetación	21
4.1.9 Recursos naturales	29
4.1.9.1 Recursos naturales renovables	29
4.1.9.2 Recursos naturales no renovables	29
4.2 Clima	37
4.2.1 Tipos de clima	37
4.3 Agua	45
4.3.1 Agua superficial	45
4.3.2 Agua subterránea	45
4.3.3 Balance hídrico	45
4.4 Infraestructura hidráulica	46
4.4.1 Presas de almacenamiento y derivadoras	46
4.4.2 Servicios de agua potable	46
4.4.3 Redes de monitoreo	46
4.5 Usos del agua	46
4.5.1 Pecuario	56
4.6 Fenómenos hidrometeorológicos extremos	62
4.7 Demografía y economía	63
4.7.1 Migración	63
4.8 Aspectos económicos	63

5 Estructura del GTD	71
6 Análisis histórico de las sequías	73
6.1 Introducción.....	73
6.2 Caracterización de la precipitación.....	73
6.2.1 Ciclo anual de precipitación.....	73
6.3 Caracterización de la sequía meteorológica	76
6.3.1 SPI.....	78
6.4 Escurrimientos	78
6.4.1 Ciclo Anual	78
6.4.2 Anomalías anuales	81
6.5 Monitor de sequía	81
6.6 Medidas implementadas durante la sequía del 2011	85
7 Evaluación de la vulnerabilidad a la sequía	89
7.1 Introducción	89
7.2 Metodología	91
7.2.1 Grado de exposición (Factor 1)	91
7.2.2 Sensibilidad (Factor 2)	91
7.2.3 Capacidad de adaptación (Factor 3)	92
7.2.4 Índice global de sequías.....	92
7.2.5 Cálculo global del grado de vulnerabilidad, en función de algunos de sus componentes (factores) más importantes.....	93
7.3 Resultados del análisis de vulnerabilidad	93
8 Medidas para atender las sequías (plazos. corto, mediano y largo)	97
9 Líneas de acción e investigación	101
9.1 Diagnóstico, declaración y levantamiento de la sequía.....	101
9.2 Información asociada a los efectos de la sequía	101
9.3 Fuentes de agua	102
9.4 Legislación	102
10 Síntesis del Plan	103
11 Bibliografía	115
12 Lista de acrónimos	119
13 Anexos	121

1. Presentación

La recurrencia de fenómenos climatológicos adversos repercute negativamente en los diferentes sectores sociales y económicos del país, pero sobre todo en los sectores más vulnerables, como son los habitantes de las poblaciones rurales marginadas y los productores del campo. La sequía es uno de los fenómenos naturales más complejos y que afecta a más personas en el mundo. Además de sus efectos directos en la producción, la sequía puede perturbar el abastecimiento de agua para consumo humano, obligar a las poblaciones a emigrar e incluso, en casos extremos, puede causar hambrunas y muerte de personas. A diferencia de otros fenómenos naturales cuyos impactos son locales y de corto plazo, las sequías abarcan grandes áreas geográficas y sus consecuencias pueden prevalecer por varios años, con un efecto negativo en la calidad de vida y en el desarrollo de las poblaciones afectadas.

En las últimas décadas, debido a la importancia que se le ha dado al estudio del fenómeno del cambio climático, se han analizado con gran atención los cambios que se pueden presentar en los climas globales y locales, especialmente en los puntos críticos del ciclo hidrológico. Los estudios realizados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), indican que el ciclo del agua se verá afectado en los próximos años: cambiará la distribución de las lluvias y aumentará la frecuencia de condiciones atmosféricas extremas tanto húmedas como secas; de hecho, comentan los expertos, un buen ejemplo de estas variaciones climáticas en México son las frecuentes sequías severas que se presentan desde fines del siglo pasado.

Entonces, dado que los modelos de predicción climática a nivel mundial indican una tendencia hacia el incremento de la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, es evidente la necesidad de mejorar su conocimiento y comprender la forma de enfrentarlos.

Con respecto a la sequía, sus impactos dependen directamente de la vulnerabilidad y de la habilidad de las

comunidades y los gobiernos para enfrentar el fenómeno, lo que a su vez está influido por las condiciones socioeconómicas, productivas y de calidad de recursos de las poblaciones.

Así, en el marco del Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE) se formuló el Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS) del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, el cual se sustenta en estudios técnicos prospectivos, el análisis y conocimiento de la problemática regional y en un proceso participativo de los actores involucrados en la gestión del agua.

Con base en las proyecciones y experiencias, pero sobre todo con el objetivo de llevar a cabo acciones preventivas contra un fenómeno inevitable, impredecible, sin inicio ni fin definidos, sin trayectoria, sin epicentro, recurrente pero no cíclico, de amplio espectro espacial y temporal, progresiva y potencialmente catastrófico, es que se genera este Programa de Medidas.

El Programa de Medidas se concibe como un instrumento participativo, normativo y adaptativo. Su integración se logró con la participación de todos los actores que están involucrados en la administración, manejo y gestión de los recursos hídricos de la región, pero es ambicioso al involucrar a otros sectores administrativos y de gestión relacionados con actividades relacionadas con la conservación y manejo del agua. Por lo anterior, los objetivos y acciones señaladas en el Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS) del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa requieren una revisión, evaluación y adaptación periódica, conforme la experiencia, técnicas y conocimientos permitan mitigar los efectos de este fenómeno.

Comisión Nacional del Agua
Organismo de Cuenca Golfo-Centro
Xalapa, Veracruz, año 2013

2. Antecedentes

El 11 y 15 de marzo del año 2013, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Convención de Naciones Unidas contra la Desertificación (UNCCD), se manifestaron para que haya un reconocimiento mundial del problema de las sequías y la adopción de unas líneas de acción y medidas prácticas plasmadas en la declaración final de la reunión.

En esa reunión se reconoció que **la sequía** causa la muerte y el desplazamiento de más personas que los ciclones tropicales, las inundaciones y los terremotos juntos, en consecuencia es el peligro natural más destructivo del mundo y que en la mayor parte de los países se carece de políticas eficaces sobre la sequía.

La urgencia por abordar el problema se resume en los puntos siguientes:

P 1: Reconociendo que las sequías son un fenómeno natural que ha afectado el género humano desde sus orígenes y que se está agravando a causa del cambio climático.

P 2: Teniendo en cuenta las interrelaciones entre las sequías, la degradación de las tierras y la desertificación, y las graves consecuencias de estos fenómenos en muchos países.

P 3: Reconociendo el papel de ONU (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación CLD), de acuerdo con su mandato, disposiciones y principios, concretamente los previstos en las Partes II y III de la Convención, de contribuir en la lucha contra la sequía y la desertificación.

P 4: Observando que las sequías tienen graves consecuencias económicas a corto y largo plazo cada vez más inmediatas en ciertos sectores económicos (la agricultura, la ganadería, la pesca, los recursos hídricos, la industria, la producción de energía y el turismo).

P 5: Preocupados por los efectos de la variabilidad del clima y del cambio climático, la probable modificación de las pautas de las sequías (frecuencia, gravedad y duración), lo que aumentará más aún el riesgo de que se produzcan pérdidas humanas, económicas y ambientales.

P 6: Haciendo hincapié en que hacer frente al cambio climático puede contribuir a reducir la agravación de las sequías, y que requiere medidas acordes con los principios y disposiciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

P 7: Teniendo en cuenta que la desertificación, la degradación de las tierras y las sequías son retos globales para el desarrollo sostenible;

P 8: Reconociendo que son insuficientes las políticas para una gestión adecuada de la sequía y una preparación proactiva en muchas naciones y que es necesario reforzar la cooperación internacional para gestionar las sequías y adquirir resiliencia.

P 9: Reconociendo igualmente la necesidad urgente de que los países gestionen las sequías eficazmente y hagan frente mejor a sus efectos medioambientales, económicos y sociales.

P 10: Reconociendo que para afrontar mejor las sequías, los países necesitan entender la necesidad de estrategias mejoradas de gestión de riesgos y de elaborar planes de preparación para reducir los riesgos derivados de las sequías.

Bajo estas premisas, los gobiernos deben mostrar disposición para enfrentar este problema, por lo que se han señalado acciones a realizar:

PD 1: Alentamos a todos los gobiernos del mundo a formular y aplicar políticas nacionales de gestión de la sequía que sean coherentes con sus leyes, condiciones, capacidades y objetivos de desarrollo nacionales, y se orienten, entre otros, hacia los siguientes elementos:

- Diseñar medidas proactivas de planificación y prevención de las sequías y de mitigación de sus efectos, gestión de riesgos, promoción de la ciencia, tecnología apropiada e innovación, sensibilización del público y gestión de los recursos como elementos clave de una política nacional eficaz sobre la sequía.
- Promover una mayor colaboración para reforzar la calidad de las redes de observación y sistemas de suministro locales, nacionales, regionales y mundiales.
- Mejorar la sensibilización del público con respecto a la sequía, así como su preparación en caso de sequía.
- Examinar, en la medida de lo posible dentro del marco jurídico de cada país, los instrumentos económicos y las estrategias financieras, incluidos los mecanismos de reducción, repartición y transferencia del riesgo en los planes de gestión de la sequía.
- Crear planes para el socorro de emergencia basados en la gestión adecuada de los recursos naturales y en la autoayuda en los niveles de gobernanza apropiados.
- Vincular los planes de gestión de la sequía a las políticas locales y nacionales de desarrollo.

PD 2: Instamos a la OMM, la CLD y la FAO, y otros organismos, programas y otras partes interesadas, a que ayuden a los gobiernos, a formular políticas nacionales de gestión de la sequía y a aplicarlas.

PD 3: Instamos a los países desarrollados a que asistan a los países en desarrollo, con los medios de ejecución encaminados a la formulación y aplicación globales de las políticas nacionales sobre la sequía de acuerdo con los principios y las disposiciones de la CLD;

PD 4: Instamos a que se promueva la cooperación internacional para fomentar las políticas sobre la sequía en los países en desarrollo.

PD 5: Invitamos a la OMM, la CLD y la FAO a que actualicen los documentos sobre Ciencia y Política, te-

niendo en cuenta las recomendaciones formuladas en la Reunión de alto nivel de políticas nacionales sobre la sequía, y lo distribuyan a todos los gobiernos para que lo examinen antes de su finalización.

Entre las acciones inmediatas, cada país debe considerar llevar a cabo una reunión de expertos para elaborar un compendio de las mejores prácticas en materia de política nacional contra la sequía entre cuyos objetivos pueden estar:

- Promover enfoques homogéneos para evaluar la vulnerabilidad y el impacto.
- Implementar sistemas eficaces de monitoreo y alerta temprana.
- Mejorar la prevención y mitigación
- Implementar la respuesta de emergencia y las medidas de alivio que refuerzan la Política Nacional de la Sequía.
- Comprender el costo de la inacción
- Reducir las pérdidas económicas y sociales
- Aliviar la pobreza afectadas por la sequía en las regiones del mundo a través de un enfoque integrado de la gestión de la sequía
- Cambiar el paradigma de lo reactivo a lo proactivo (gestión de crisis a gestión de riesgo)

Para el caso de nuestro país en particular, en los años 2011-2012 se registró la sequía más severa desde 1941 en el Norte y centro de México. Ante este tipo de eventos, nuestro país ha actuado tradicionalmente con un enfoque reactivo consistente en programas emergentes de asistencia después de una sequía:

- abastecimiento de agua y alimentos,
- financiamiento e indemnización,
- proyectos o infraestructura de apoyo, etc.

En enero de 2012 el Presidente de México ordenó la formulación del Programa Nacional Contra la Sequía. (PRONACOSE) el cual será diseñado y liderado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Entre los puntos claves del discurso enunciado por el Presiden-

te de la República, el 10 de enero de 2013 en Zacatecas, están:

“Una ... medida que quiero anunciar aquí, en Zacatecas, es la creación de un Programa Nacional Contra la Sequía, cuyo principal componente será, primero, el **alertamiento**, ..., y segundo, la **actuación temprana** para prever, prevenir y actuar oportunamente ante eventuales contingencias climatológicas que vayan a afectar a la población y la productividad del campo”.

Para este propósito, ... la CONAGUA ..., **en coordinación** con las otras dependencias del Gobierno de la República se tenga muy claro **cuáles son las acciones de carácter preventivo** que deberán permitirnos tomar **decisiones oportunas, para prevenir y mitigar** los efectos de la sequía.

... CONAGUA **acuerde con las autoridades locales** los programas y acciones necesarias para atender **condiciones particulares en cada entidad** del país...”

Así, destacan las acciones y medidas del programa:

1) El PRONACOSE incluye:

Prevención	Mitigación
<ul style="list-style-type: none"> • Estimar recursos, • Definir acciones, • Construir organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir impactos en gente, bienes, infraestructura, actividades; así como en el ambiente.

2) El PRONACOSE mejora:

Pronóstico, Alerta temprana y difusión de datos

- Compilación y análisis de datos: hidrométricos, climáticos, presas,
- Localización y etapas de sequía

- Difusión de información sobre sequía para guiar la implementación de acciones

3) El PRONACOSE exhorta:

- A una mejor coordinación federal, estatal y municipal (programas y recursos conjuntos).
- Involucramiento de usuarios del agua (información, reducción voluntaria, eficiencias)

4) El PRONACOSE promueve:

- Un plan de sequía en cada uno de los 26 Consejos de Cuenca en el país (Diseñado e implementado por ellos: autoridades y usuarios con base en las características locales de cada región).
- Planes para los principales Usuarios de Agua (Acciones específicas para: Organismos Operadores, Distritos de Riego, parques industriales)

5) El PRONACOSE se llevará a cabo localmente:

- Los usuarios de agua y las autoridades dentro de cada Consejo de Cuenca definirán puntos detonantes y características de las acciones acordadas, con base en la información sobre la evolución de la sequía provista por la CONAGUA.
- Al comienzo del programa se espera que un abanico o menú de diversas acciones voluntarias que generen importantes economías de agua, pero eventualmente podrían necesitarse acciones obligatorias, con la colaboración de la sociedad.

6) El seguimiento del PRONACOSE se hará a través de:

- Una Comisión Intersecretarial /conformada por 14 dependencias federales: SEMARNAT, SEGOB, SEDENA, SEMAR, SHCP, SEDESOL, SENER, SE, SAGARPA, SCT, SSA, SEDATU, CFE y CONAGUA), y
- un Comité de Expertos que estarán a cargo de revisar, informar, enriquecer y apoyar.

Entre los objetivos de los Planes de Sequía en Consejos de Cuenca, las acciones a llevar a cabo son:

ANTES	DURANTE Sequía	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> diseñan acciones para reducir vulnerabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> implementan dichas medidas 	
<ul style="list-style-type: none"> establecen estructura de coordinación para sequía 		
		<ul style="list-style-type: none"> evalúan para mejorar plan y restauran condiciones

Para llevar a cabo la aplicación de los PRONACOSE a nivel regional, se plantean los siguientes retos:

- Principal activo para enfrentar un fenómeno natural recurrente: Adopción, por usuarios de agua y dependencias de gobierno, de una nueva cultura y estrategia que englobe: prevención, planeación y evaluación de planes de sequía.
- Alineamiento de programas de fondos federales, estatales y municipales con las directrices de los planes de sequía.
- Consideración de las sequías en un escenario de cambio climático, como: línea base para Plan Nacional de desarrollo, y marco para un nuevo Sistema Nacional de Protección Civil.
- Fondeo para reducir la vulnerabilidad de México ante sequías. Una opción: acceso a fondos mundiales de adaptación al cambio climático.
- Una estrategia de comunicación en sequía desde el comienzo es fundamental para aceptar las acciones, y evaluar el éxito o la falla del programa.

Entre los objetivos de México para prevenir y mitigar las consecuencias de este fenómeno están:

- Garantizar la permanencia de la planeación y de la implementación a futuro.
- Lograr permanente involucramiento de la sociedad con el desarrollo y ejecución de las acciones.
- Reducir la vulnerabilidad ante sequías como la piedra angular de la estrategia mexicana para la adaptación al cambio climático, de conformidad con la Ley General de Cambio Climático y la Ley de Aguas Nacionales.

La elaboración y ejecución del PRONACOSE no se limita a un periodo señalado, de tal forma que las recomendaciones para más allá de 2018 son:

- Deberá estar completa la primera fase de planeación (2013) del Programa.
- Evaluar la ejecución 2014-2016.
- Un nuevo ejercicio (2017) de planeación y el lanzamiento de los correspondientes planes (mejorados) para 2018 en adelante, tanto para cuencas como para usuarios principales.

Con fuerte apoyo de gobernanza, un nuevo Sistema Nacional de Protección Civil, apoyado por los mecanismos e instrumentos de la LGCC y la LAN.

3. Objetivos del Plan y principios

Con el fin de atender las instrucciones presidenciales, el Dr. David Korenfeld Federman, Director General de la Comisión Nacional del Agua, el día 14 de febrero de 2013, dio inicio del Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE), manifestando que su objetivo es la planeación anticipada de acciones tanto preventivas como correctivas para atender los efectos derivados de la sequía, e instruyó al personal de la CONAGUA para que se inicien las acciones que conllevan al cumplimiento del PRONACOSE.

Como parte de la estrategia se están elaborando Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de Sequía en los 26 Consejos de Cuenca en los que se ha dividido al país, los cuales al conjuntarse darán forma al PRONACOSE.

Bajo esta perspectiva, el presente documento plantea los siguientes objetivos para el Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa:

1. Formar un Grupo Técnico Directivo en el Consejo de Cuenca que dará seguimiento a la elaboración, ejecución y mejora del PMPMS.
2. Describir de manera general la región que comprende la cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa, en aspectos físicos (climas presentes, zonas de

vegetación, tipos de usos de suelo, geología, etc.); hídricos (subcuencas, ríos, disponibilidad, oferta, demanda, etc.); sociales y económicos (habitantes, poblaciones, empleo, pueblos indígenas, etc.

3. Hacer un análisis histórico de las sequías en la región. Tanto con fuentes indirectas (hechos históricos, relatos, etc.) como por el análisis directo de índices de sequía.
4. Realizar un análisis de la vulnerabilidad de la región a la sequía a través de diversos factores que incluyen variables hidroclimatológicas, sociales y económicas.
5. Trabajar con los usuarios del agua en la región para realizar propuestas directas y/o indirectas de prevención y/o mitigación que formen parte del programa.
6. Proponer protocolos para Declaración y Finalización de la Sequía
7. Hacer propuestas para tener un mejor conocimiento y seguimiento de la sequía, y en consecuencia, de las acciones a tomar en las diferentes etapas.

Como se ha señalado y se remarca, el objetivo principal del PMPMS es garantizar el suministro de agua a la población humana.

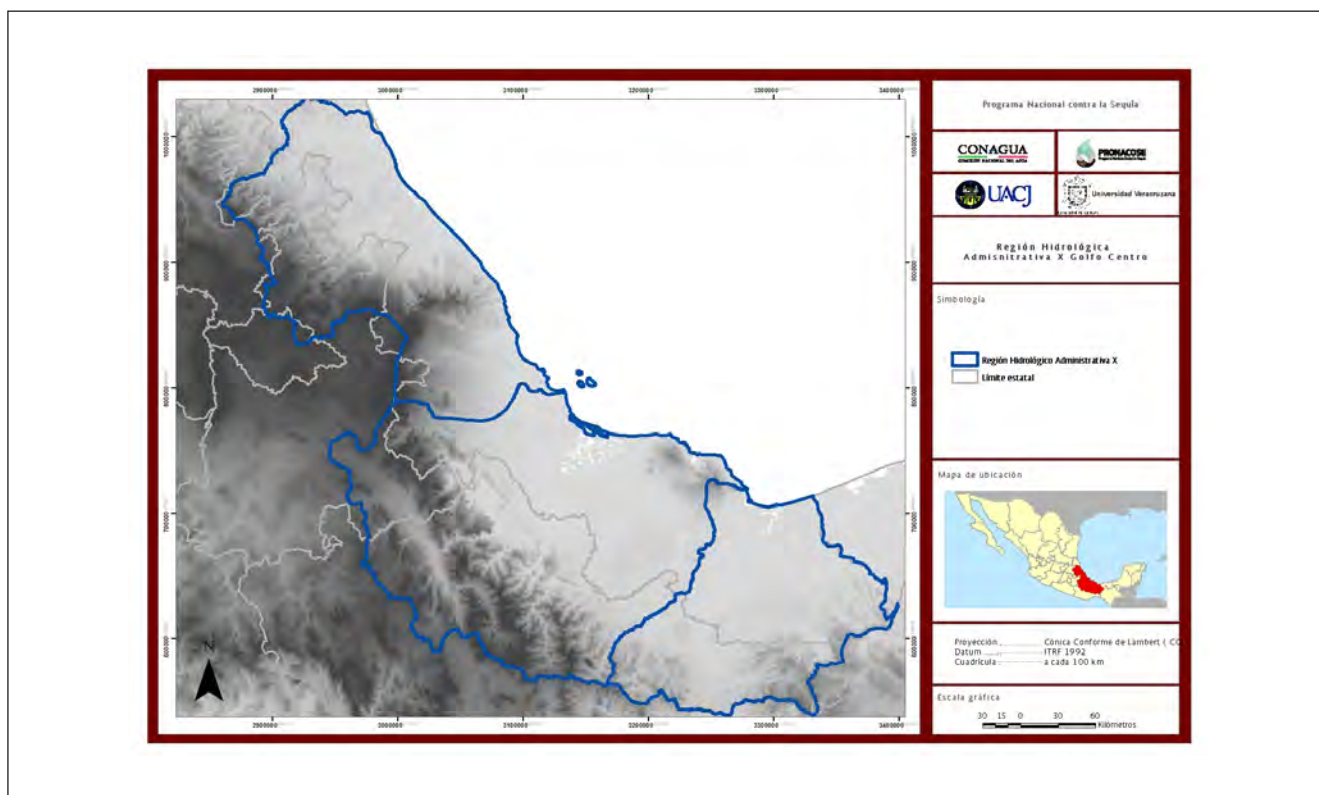
4. Caracterización de las cuencas del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa

4.1 Generales

La Región Hidrológica Administrativa (RHA) X Golfo Centro (GC) (figura 4.1) comprende 445 municipios de cuatro estados: 189 de Veracruz, 161 de Oaxaca,

jo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa, está integrado por 13 cuencas de la Región Hidrológica (RH) 27 y 28; el Consejo de Cuenca del río Papaloapan por 12 cuencas de la RH 28; y el Consejo de Cuenca del río Coatzacoalcos por seis cuencas de la RH 29.

Figura 4.1 Región Hidrológica Administrativa X Golfo-Centro. Fuente: www.pronacose.gob.mx



90 de Puebla y cinco de Hidalgo. Para efectos administrativos, de acuerdo al Diario Oficial de la Federación de fecha 1 de abril de 2010, el Organismo de Cuenca Golfo Centro (OCGC) queda con 432 municipios.

4.1.1 Ubicación

A la RHA X GC le corresponden 31 cuencas hidrológicas, agrupadas en tres Consejos de Cuenca. El Conse-

4.1.2 Delimitación

El territorio del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa corresponde a las regiones hidrológicas 27 Tuxpan-Nautla y 28A Actopan-Jamapa. Este territorio tiene un área calculada en 33,883 km² y comprende 101 municipios de Veracruz, 66 de Puebla y 5 de Hidalgo (Figuras 4.2 y 4.3 y Tablas 4.1 y 4.2).

Figura 4.2. Entidades Federativas en el Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

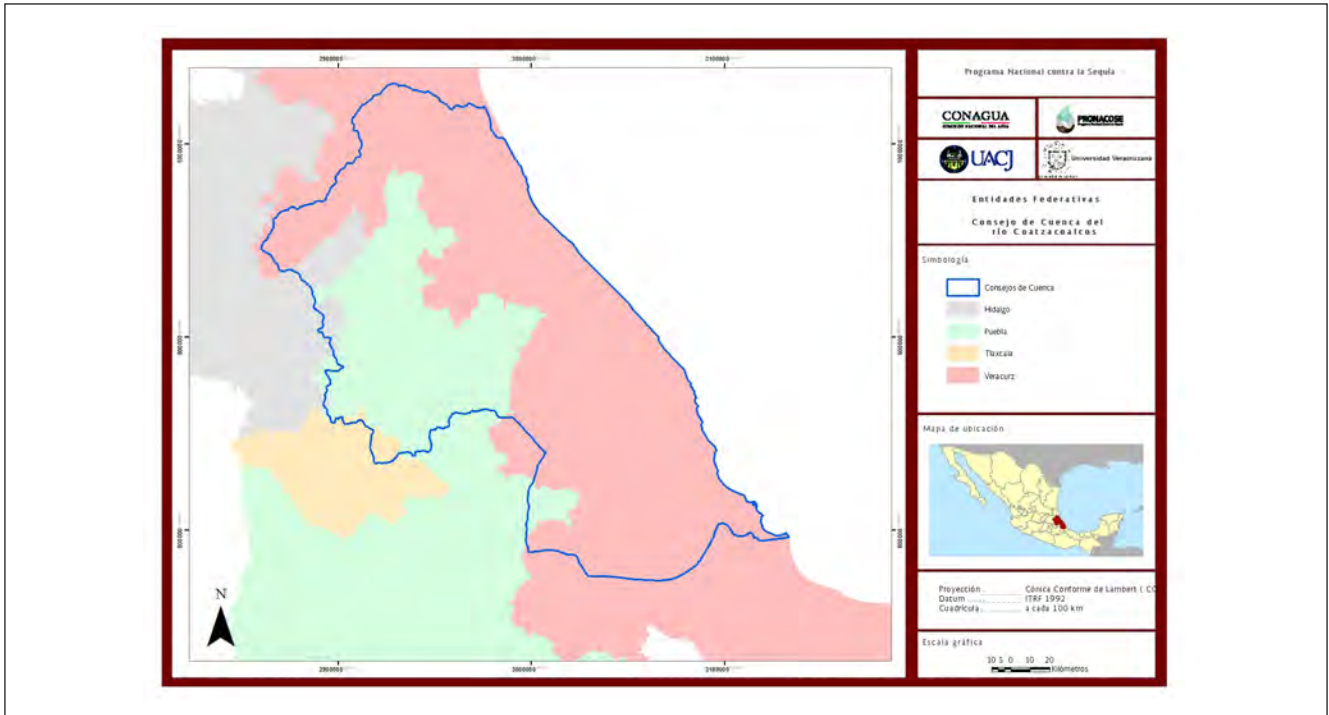
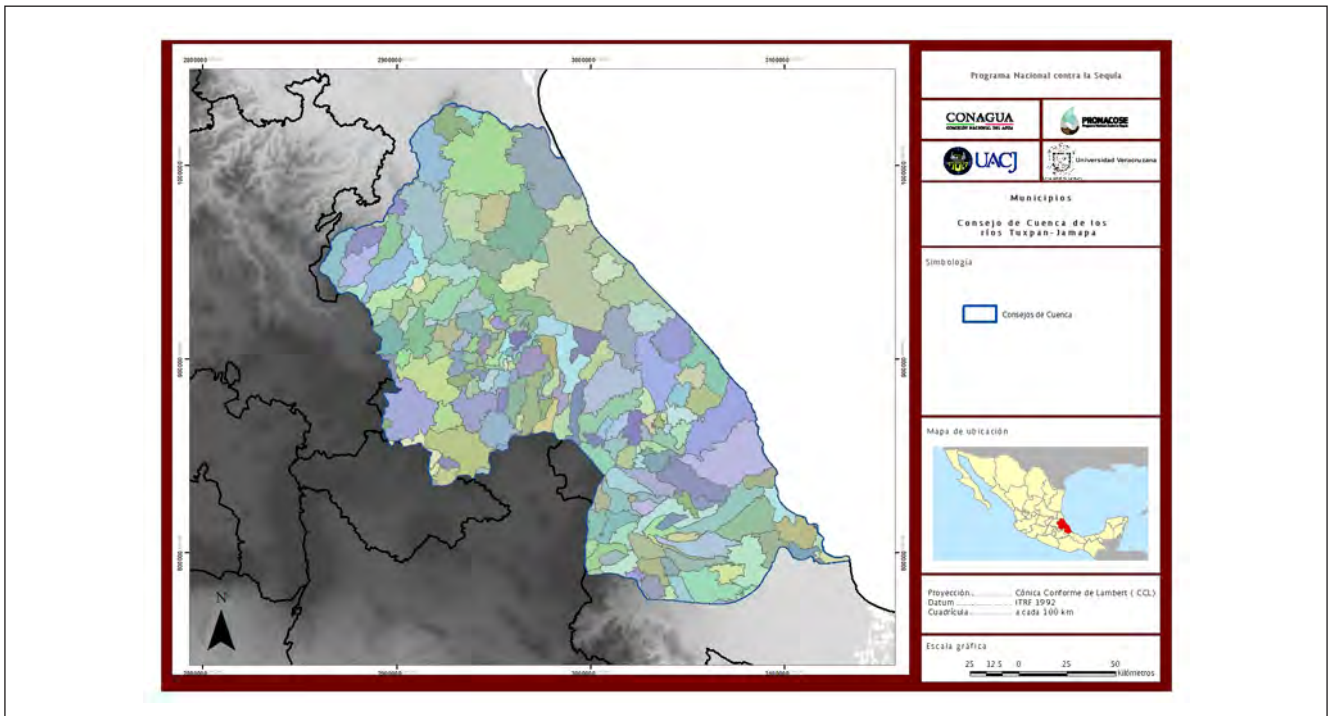


Figura 4.3 Municipios en el Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa. Fuente: www.pronacose.gob.mx



4.1.3 Fisiografía

La cuenca está dividida en diferentes provincias fisiográficas como se muestra en la Tabla 4.3.

Con una topografía que varía desde planicies hasta elevaciones mayores a los 4000 m, como se detalla en la Tabla 4.4 y Figura 4.4.

4.1.3.1 Parámetros físicos

Por la importancia que tiene los parámetros morfo-métricos como indicadores de la respuesta hidrológica de una cuenca y de su funcionamiento como recolector de lluvia, en este apartado se proporcionan los parámetros correspondientes a la subcuencas que conforman el Consejo de cuenca de los ríos Tuxpan al

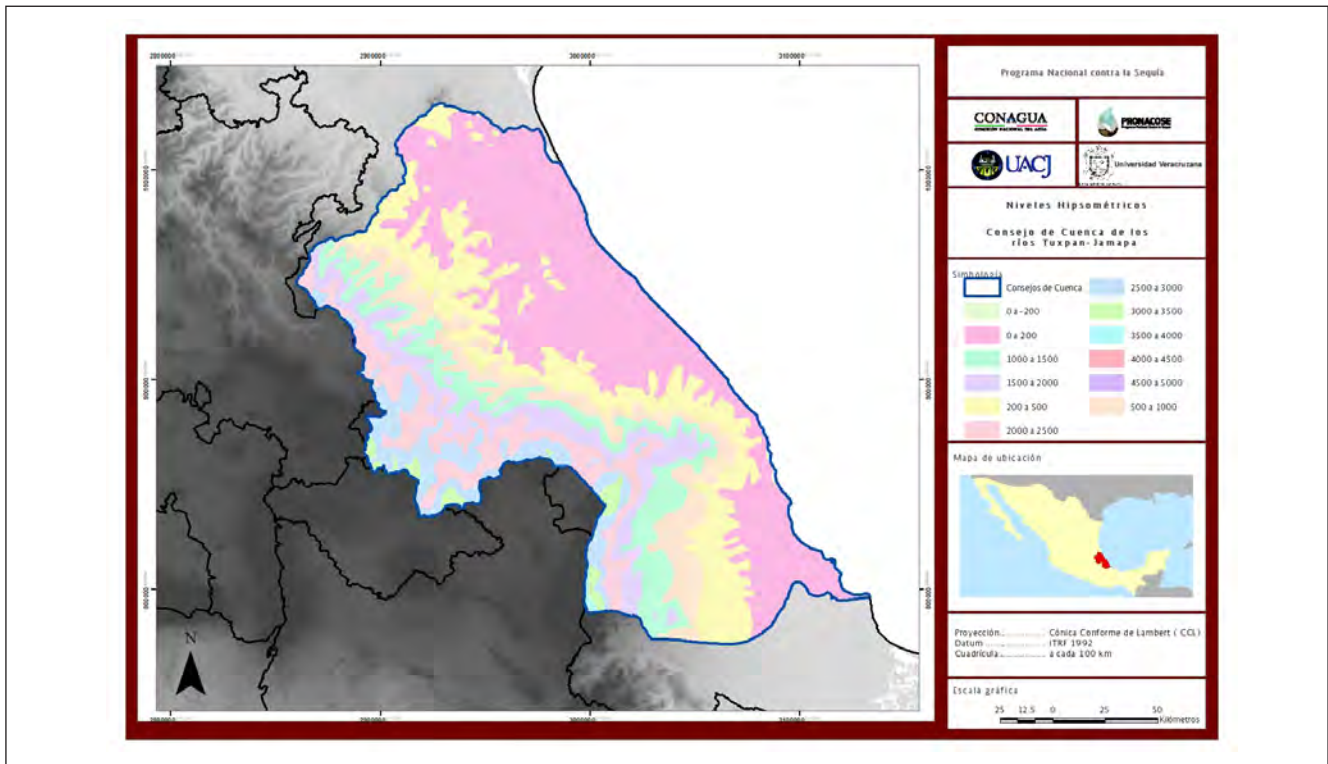
Tabla 4.3 Provincias fisiográficas en el área del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Provincia Fisiográfica	Porcentaje de cobertura
Río Tuxpan	
Sierra Madre Oriental	59.12
Llanura costera del Golfo Norte	40.78
Cuerpos de agua perenne	0.1
Río Cazonces	
Sierra Madre Oriental	54.69
Llanura costera del Golfo Norte	38.76
Eje Neo-volcánico	6.52
Cuerpos de agua perenne	0.03
Río Tecolutla	
Sierra Madre Oriental	38.99
Llanuras costeras del Golfo norte	21.07
Eje Neo-volcánico	39.86
Aguas perennes	0.07
Río Nautla	
Eje Neo-volcánico	69
Llanuras costeras del Golfo Norte	31
Ríos Misantla-Colipa	
Río Misantla	
Cuerpo de agua perene	0.07
Llanura costera del Golfo Norte	51.14
Eje Neovolcánico	48.80
Río Colipa	
Cuerpo de agua perene	0.19
Llanura costera del Golfo Norte	45.17
Eje Neovolcánico	54.64

Tabla 4.4 Rangos de elevación (msnm)

Elevaciones (msnm)	Porcentaje de cobertura
Río Tuxpan	
< 100	23
100 - 200	22
200 - 300	13
> 2800	1
Río Cazones	
< 100	25.43
100- 200	24.65
200 -400	15.93
400 - 600	9.05
> 2600	1
Río Tecolutla	
< 200	27
200 - 400	7
400 - 600	4.5
1000 - 2200	26
2200 - 3000	30.1
3000 - 3600	1.6
Río Nautla	
< 200	26.4
200 - 400	11.95
400 - 600	11.95
600 - 1000	12.63
1000 - 2000	20.71
2000 - 3000	18.97
3000 - 4000	1.41
> 40000	0.01
Río Misantla	
< 200	34.05
200 - 400	18.52
400 - 600	10.19
600 - 800	6.39
800 -1000	5.5
1000 - 2000	20.89
> 2000	4.46
Río Colipa	
< 200	46.41
200 - 400	23.94
400 - 600	10.05
600 - 800	5.07
800 -1000	2.9
1000 - 2000	10.45
> 2000	1.17

Figura 4.4 Relieve Hipsométrico en el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa. Fuente: www.pronacose.gob.mx



Jamapa, la importancia de esta información estriba en el hecho de que la forma y el tamaño de una cuenca son condicionantes del volumen de escurrimiento y

del caudal máximo. En la Tabla 4.5 se ejemplifica una de estas subcuencas y en el Anexo C se proporcionan los parámetros físicos del resto de las subcuencas.

Tabla 4.5. Parámetros físicos-morfométricos de la subcuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Morfometría	Valor del parámetro	Indicador
Área (km ²)	267	Muy grande
Forma	Exorreica	Punto de salida: mar
Densidad de drenaje (km/km ²)	1.4165	Cuencas con drenaje pobre: alrededor de 0.5 Cuencas bien drenadas: alrededor de 3.5
Orden de las corrientes	S/d	
Sinuosidad de las corrientes	1.29825	S menor o igual a 1.25 indica baja sinuosidad

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/index.html#

Por otra parte, aspectos como la pendiente de la cuenca, la pendiente del cauce y el desnivel en el cauce son aspectos que influyen en los escurrimientos superficiales, por ello en la Tabla 4.6 se proporcionan

estos valores para el caso de los ríos Tuxpan al Jamapa y en el Anexo C se proporcionan los datos para las demás subcuencas.

Tabla 4.6. Parámetros físicos-relieve de la subcuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Relieve	Valor del parámetro
Pendiente media	23.33%
Pendiente del cauce principal	3.083 %
Desnivel en el cauce principal	S/d
Longitud total del cauce principal	29095 m

4.1.4 Geología

Por su ubicación geográfica, la cuenca media-baja del río Cazones pertenece a la provincia geológica del noroeste de México y forma parte de la sub-provincia denominada cuenca sedimentaria de Tampico-Misantla. Geológicamente esta región ha sido estudiada por varias instituciones y Petróleos Mexicanos particularmente, le ha dedicado especial interés por tratarse de una zona petrolera de gran importancia, razón por la cual ha efectuado sobre la misma diversos programas de estudios exploratorios, siendo a la fecha el organismo que cuenta con la mayor información al respecto. La tabla 4.7 y la figura 4.5 muestran las condiciones de geomorfología en la zona de análisis.

4.1.5 Edafología

Las rocas más antiguas que se encuentran en la RHA X posiblemente se ubican en la cuenca del Tuxpan en la zona de Huayacocotla, donde se puede observar una secuencia de lutitas de color negro, en alternancia con capas de areniscas de grano medio y grueso a conglomerático, cementada por sílice y carbonato que contiene fusulínidos y fragmentos de crinoides

(Tabla 4.8. La edafología de la región se muestra en la Figura 4.6.

4.1.6 Tipo de Suelo

Los tipos de suelo arenosos presentan velocidades de infiltración rápida, mientras que los suelos de tipo arcillosos por su compactación, y por lo tanto menor porosidad tienden a generar más encharcamientos. Para esta sección se utilizaron los datos de la Tabla 4.8 y datos coeficientes de escurrimiento del INEGI (http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/index.html#), asumiendo que a mayor coeficiente de escurrimiento mayor encharcamiento.

La región del Río Tuxpan (Subcuenca Río Pantepec R27D) es la región que presenta los mayores coeficientes de escurrimiento, con valores de 20-30% , esta región está compuesta por un 57% de suelos de tipo arcillosos (lutitas). Mientras que la regiones de las subcuenca del Río Nautla (R27A), la porción noroeste de la cuenca (L.Tamihua, R27E), la región central (Río Cazones R27C), presentan los valores más bajos de coeficiente de escurrimiento, considerando únicamente la edafología , estas tres subcuencas es-

Tabla 4.7 Geomorfología

	Costa acumulativa de isla barrera.		Llanura lacustre o fluvial marginal.
	Costa de barrera acumulativa con o sin cordones		Montaña
	Costa de inundación y/o de intermareas.		Premontaña
	Costa erosiva-acumulativa (mixta).		Rampa acumulativa con procesos de sedimentación
	Costa no diferenciada con playa.		Rampa acumulativa-erosiva con procesos de sedimentación
	Costa rocosa erosiva		Rampa erosiva con procesos de socavación lateral
	Cuerpos de agua permanentes.		Relieve con manifestación volcánica
	Cuerpos de agua temporales		Relieve cárstico denudativo
	Edificio volcánico Holocénico		Relieve cárstico denudatorio
	Edificio volcánico Pleistocénico		Relieve cárstico denudatorio-erosivo
	Elevaciones bajas y/o lomeríos		Relieve glacial.
	Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento		Relieve periglacial.
	Elevaciones bajas y/o lomeríos en bloque		Sistema estuario (lagunas, bocas, esteros, canales)
	Flujo de lava (Mapaís)		Valle aluvial con procesos de acumulación en
	Flujo de lava cubierto de piroclastos		Valle amplio o planicie aluvial colmatado
	Ladera modelada		Valle de montaña (cañón) con intensa erosión
	Llanura eólica con campos de médanos activos.		Valle estructural y de contacto litológico.
	Llanura eólica con campos de médanos semimóviles		Valle intermontano con moderada erosión remontante
	Llanura lacustre endorréica y/o llano volcánico		

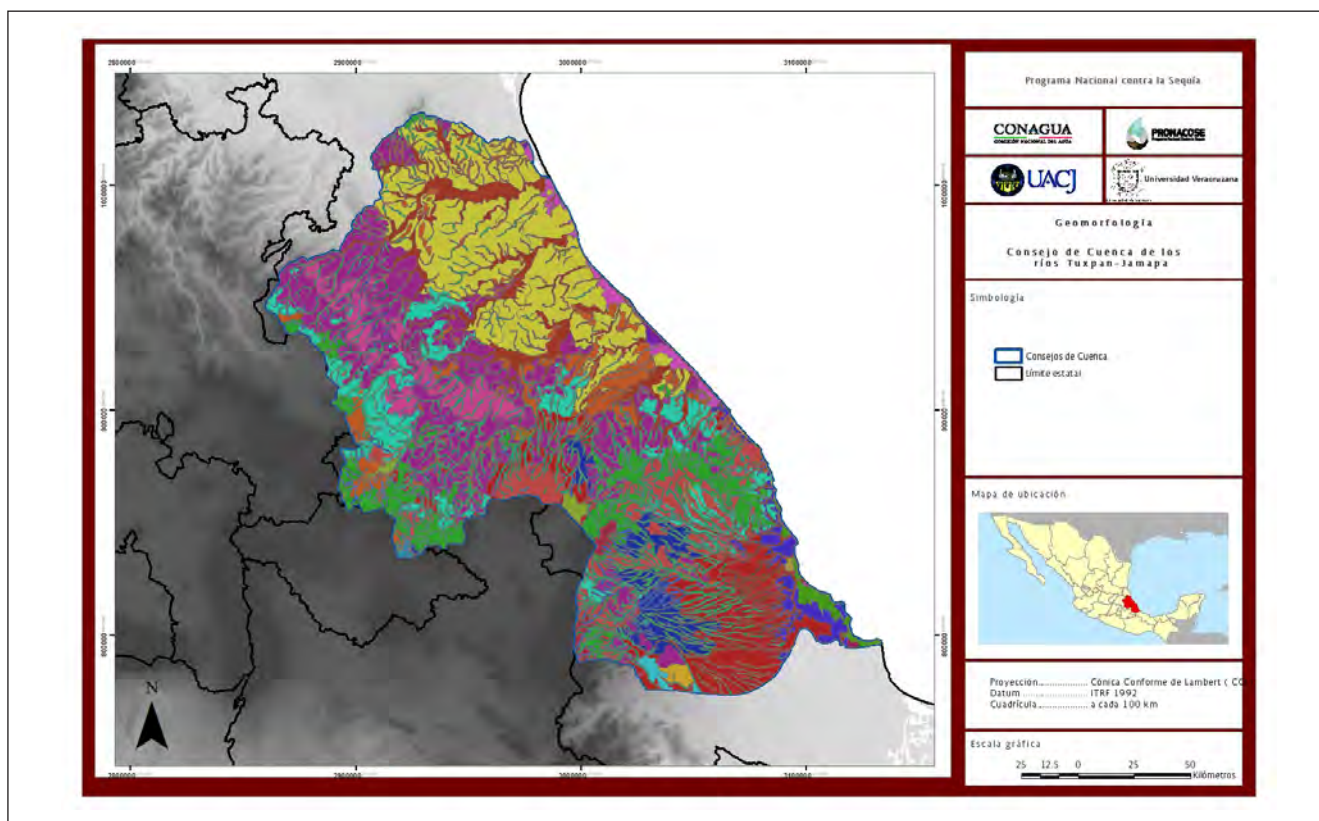
tán conformadas por una compleja variedad de tipo de rocas, siendo los tipos arenas no compactas las que presentan el menor porcentaje de cobertura. La porción más sureña del CC del Tuxpan al Jamapa (R. Jamapa R28B), presenta valores de coeficiente de escurrimientos entre un 10-30%, el amplio rango del coeficiente se debe a que esta subcuenca está conformada en su parte alta por materiales volcánicos intermedio, la media de conglomerados (altamente

porosos) y la parte baja con materiales aluviales intercalados con depósitos de arenas.

4.1.7 Erosión

En la figura 4.7 se muestra la ubicación de los suelos de tipo Luvisol, Litosol y Planisol en la cuenca; los cuales corresponden a los tipos de suelo susceptibles a procesos erosivos.

Figura 4.5 Geomorfología. Fuente: www.pronacose.gob.mx



4.1.8 Uso de Suelo y Vegetación

Cuenca del río Tuxpan

En la tabla 4.9 se presenta la información de la distribución del uso del suelo y vegetación, así como el porcentaje de la superficie total que cubren, destacándose con un 40.15% lo referente a cultivo de temporal, un 26.59% de pastizal cultivado y un 12.63% de selva alta perennifolia. Asimismo en la mapa 1.8 se puede observar vegetación secundaria tal como la herbácea, arbustiva y arbórea.

Cuenca del río Cazones

Destaca con un 43.81% lo referente a cultivo de temporal, un 34.27% de pastizal cultivado y un 10.15% de selva alta perennifolia. En la tabla 4.10 se presen-

tan el resto de tipos de usos de suelo y vegetación con sus respectivos porcentajes.

Cuenca del río Tecolutla

En una superficie del 48.61% se ocupa para cultivo de temporal, el área de pastizal cultivado representa un 13.87% de la superficie y un 10.51% está cubierta de bosque de pino. En la tabla 4.11 se presentan el resto de tipos de usos de suelo y vegetación con sus respectivos porcentajes.

Cuenca del río Nautla

En una superficie del 43.621% se ocupa para cultivo de temporal, el área de pastizal cultivado representa el 26.77% de la superficie, un 11.82% está cubierta de bosque mesófilo de montaña, un 5.23% lo ocupan

Tabla 4.8 Tipo de rocas

Tipos de roca	Porcentaje de cobertura
Río Tuxpan	
Lutita-arenisca	57.15
Aluvial	10.95
Caliza-lutita	10.42
Caliza	7.49
Basalto	4.05
Arenisca	3.60
Toba ácida	2.66
Arenisca-Conglomerado	2.43
N/A	0.62
Lacustre	0.27
Gabro	0.27
Monzonita	0.06
Brecha volcánica básica	0.01
Río Cazones	
Lutita-arenisca	50.76
Basalto	16.16
Aluvial	9.57
Arenisca	8.7
Caliza-lutita	5.36
Arenisca-conglomerado	2.12
Toba ácida	1.92
Río Tecolutla	
Toba-ácida	17.7
Caliza	17.4
Lutita-arenisca	9.7
Basalto	9.1
Río Nautla	
Lutita-arenisca	15
Toba-ácida	14.33
Basalto	13.71
Caliza	12.69
Aluviales	6.79
Río Misantla	
Aluvial	14.48
Arenisca	11.91

Basalto	45.78
Basalto-Brecha volcánica básica	6.24
Brecha volcánica básica	3.56
Caliza	0.47
Litoral	0.03
Lutita-Arenisca	10.72
Toba ácida	0.20
Toba básica	6.58
Río Colipa	
Aluvial	23.54
Arenisca	5.94
Basalto	41.58
Brecha volcánica básica	5.48
Litoral	0.61
Lutita-Arenisca	15.03
Andesita	3.90
Toba básica	3.84

Figura 4.6 Edafología. Fuente: www.pronacose.gob.mx

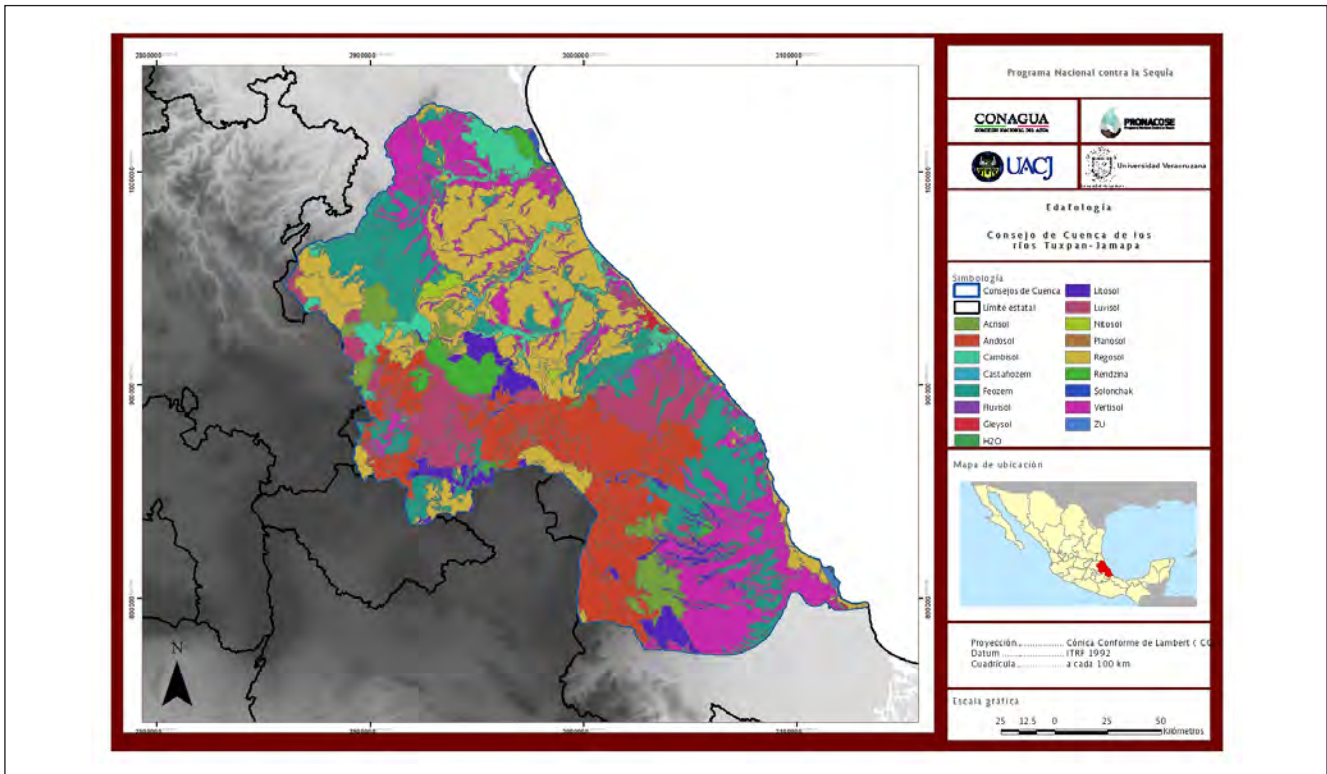


Figura 4.7 Suelos susceptibles a la erosión. Fuente: www.pronacose.gob.mx

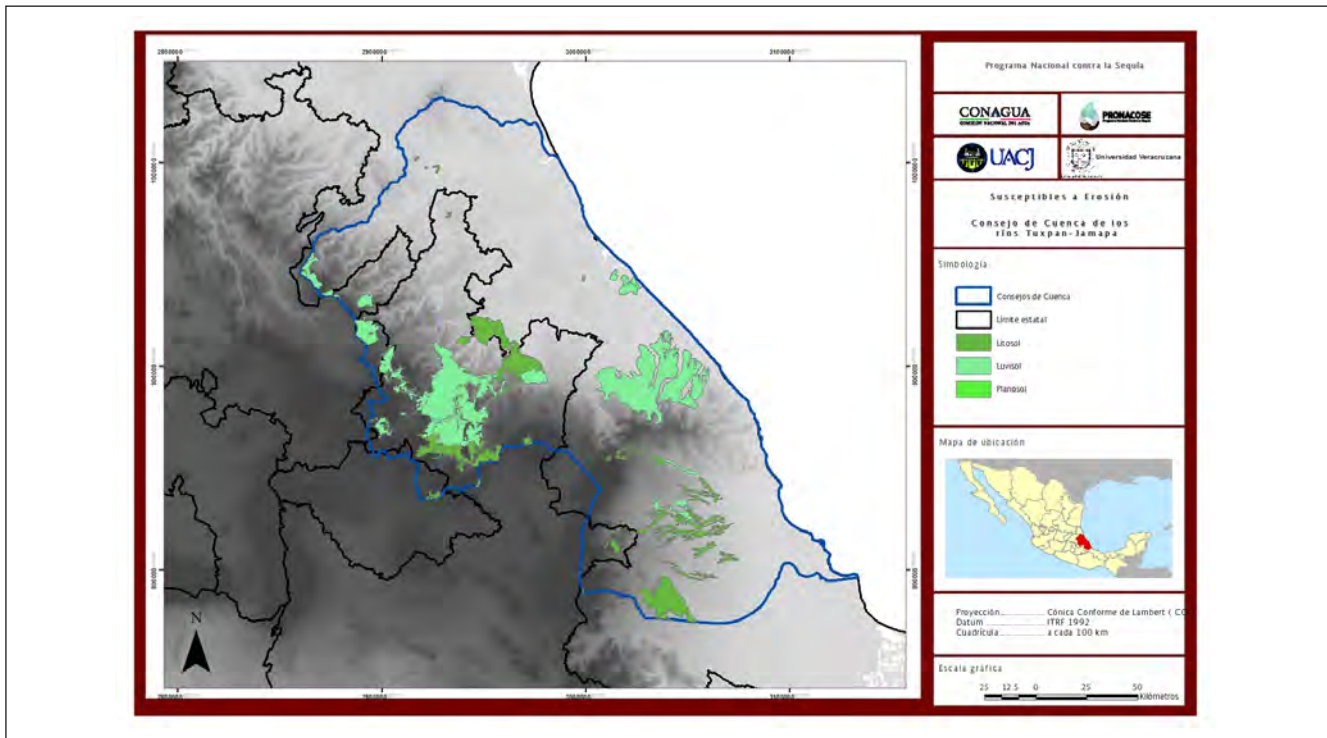


Tabla 4.9. Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación de la Cuenca del Río Tuxpan

Tipo	(%)
Temporal	40.15
Pastizal cultivado	26.59
Selva alta perennifolia	12.63
Bosque mesófilo de montana	7.59
Selva alta subperennifolia	5.14
Humedad	1.78
Bosque de pino	1.64
Pastizal inducido	1.44
Bosque de pino-encino	0.74
Zona Urbana	0.69
Bosque de encino	0.48
Selva mediana subperennifolia	0.30
Cuerpo de agua	0.28
Tular	0.27
Manglar	0.21
Matorral crasicaule	0.07
Pastizal halófilo	0.02

Tabla 4.10. Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación

Tipo	%
Bosque mesófilo de montaña	4.96
Zona Urbana	1.61
Bosque de pino-encino	1.49
Bosque de pino	1.27
Pastizal inducido	1.00
Humedad	0.85
Cuerpo de agua	0.25
Bosque de encino	0.15
Bosque de oyamel	0.15
Manglar	0.03

Tabla 4.11.- Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación

Tipo	%
Bosque de pino-encino	9.37
Bosque mesófilo de montana	5.56
Pastizal inducido	4.27
Selva alta perennifolia	2.67
Bosque de tascate	1.08
Bosque de oyamel	0.72
Bosque de encino	0.70
Humedad	0.55
Matorral desértico rosetófilo	0.53
Cuerpo de agua	0.41
Bosque de encino-pino	0.41
Zona Urbana	0.36
Riego	0.16
Tular	0.09
Manglar	0.05
Bosque cultivado	0.04
Vegetación halófila	0.02
Vegetación de dunas costeras	0.02

humedales, un 4.52% pastizal inducido y un 3.87% bosques de pino. En la tabla 4.12 se presentan el resto de tipos de usos de suelo y vegetación con sus respectivos porcentajes.

Cuenca de los ríos Misantla-Colipa

En lo que respecta al río Misantla casi la mitad (50.15%) esta cubierta por pastizal cultivado, el cultivo de temporal abarca una extensión de 22.89%, en tanto que en el bosque mesófilo de montaña cubre un área del 18.69, otras vegetaciones como selva alta perennifolia, bosque de galería, pastizal inducido, así como zonas urbanas cubren menores porcentajes (Tabla 4.13).

de riego cubre un área del 9.16%, bosque de encino se puede encontrar en una superficie del 5.42%, en tanto que en zonas de bosque mesófilo de montaña, urbanas, pastizal inducido, humedales y otros tipos de vegetación se pueden encontrar en menores porcentajes (Tabla 4.14).

Cuenca del río La Antigua

En el área de la cuenca del río La Antigua se distinguen varios tipos de suelo, lo cual se debe a la diversidad de clima y a los hábitats edáficos existentes.

El cultivo de temporal cubre una superficie del 42.07% del total de la cuenca, un 18.02% está cubierto por

Tabla 4.12 Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación

Tipo	%
Selva alta perennifolia	2.37
Zona Urbana	0.75
Bosque de pino-encino	0.58
Bosque de encino	0.16
Bosque de oyamel	0.15
Cuerpo de agua	0.08
Riego	0.07
Pradera de alta montana	0.00

En lo que se refiere a la cuenca del río Colipa, la mayor superficie está cubierta con pastizal cultivado, la cual cubre un área de 47.10%, el cultivo de temporal cubre una superficie del 21.40% y el bosque mesófilo de montaña 14.40% (Tabla 4.13).

Cuenca del río Actopan

En esta cuenca el 35.15% de su superficie se tiene cultivo de temporal, un 26.62% existe pastizal cultivado, en un 11.63% hay selva baja caducifolia, la zona

pastizal cultivado, la selva baja caducifolia cubre un área del 10.35%, el bosque mesófilo de montaña y la zona de riesgo cubren el 6.66% y 6.13% respectivamente (Tabla 4.15).

Cuenca del río Jamapa-Cotaxtla

En el área de la cuenca del río Jamapa-Cotaxtla se distinguen varios tipos de suelo, lo cual se debe a la diversidad de clima y a los hábitats edáficos existen-

Tabla 4.13 Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación cuencas Misantla-Colipa

Tipo	Misantla	Colipa
Selva alta perennifolia	5.32	11.99
Bosque de galería	1.29	
Pastizal inducido	0.77	
Zona Urbana	0.51	0.54
Vegetación de galería	0.38	
Humedad	0.01	2.45
Manglar		0.75
Riego		0.17
Cuerpo de agua		1.21

Tabla 4.14.- Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación cuenca del río Actopan

Tipo	Área	%
Bosque de pino	87.53	4.42
Bosque mesófilo de montaña	80.13	4.04
Zona Urbana	31.92	1.61
Pastizal inducido	17.85	0.90
Humedad	13.23	0.67
Bosque de pino-encino	4.23	0.21
Vegetación de dunas costeras	1.64	0.08
Cuerpo de agua	1.30	0.07
Bosque de oyamel	0.23	0.01

tes. La mayor superficie de esta cuenca está cubierta por cultivo de temporal con un 53.06% de la misma, seguido por pastizal cultivado con un 19.31% y con un 12.98% por selva caducifolia (Tabla 4.16)

Tabla 4.15.- Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación del río La Antigua

Tipo	%
Bosque de pino-encino	5.05
Bosque de pino	2.63
Bosque de encino	2.43
Zona Urbana	2.00
Pastizal inducido	1.54
Selva mediana subcaducifolia	1.01
Vegetación de dunas costeras	0.95
Bosque de oyamel	0.71
Humedad	0.34
Cuerpo de agua	0.06
Pradera de alta montana	0.04
Popal	0.02
Vegetación halofila	0.00

Tabla 4.16.- Porcentajes de tipos de usos de suelos y vegetación del río Jamapa–Cotaxtla

Tipo	%	Tipo	%
Bosque mesófilo de montana	3.50	Manglar	0.31
Bosque de pino	2.55	Bosque de encino	0.29
Pastizal inducido	2.14	Pradera de alta montana	0.28
Bosque de pino-encino	1.73	Vegetación de dunas costeras	0.21
Zona Urbana	0.95	Bosque de encino-pino	0.18
Sabana	0.70	Riego	0.04
Bosque de oyamel	0.55	Vegetación halófila	0.03
Cuerpo de agua	0.51	Popal	0.01
Selva alta subperennifolia	0.47		

4.1.9 Recursos Naturales

4.1.9.1 Recursos Naturales Renovables

Áreas naturales protegidas

En la región del CC Tuxpan al Jamapa existen cinco regiones hidrológicas prioritarias (Figura 4.8), la localización y extensión de estas regiones están dadas en la Tabla 4.17. La región también cuenta con cuatro Áreas Naturales Protegidas (ANP) como se muestra en la Figura 4.9 y Tabla 4.18.

Los detalles de los sitios RAMSAR (Figura 4.10) de la región están dados en la Tabla 4.19. La figura 4.11 muestra la cobertura agrícola de la región.

Termoeléctricas e hidroeléctricas

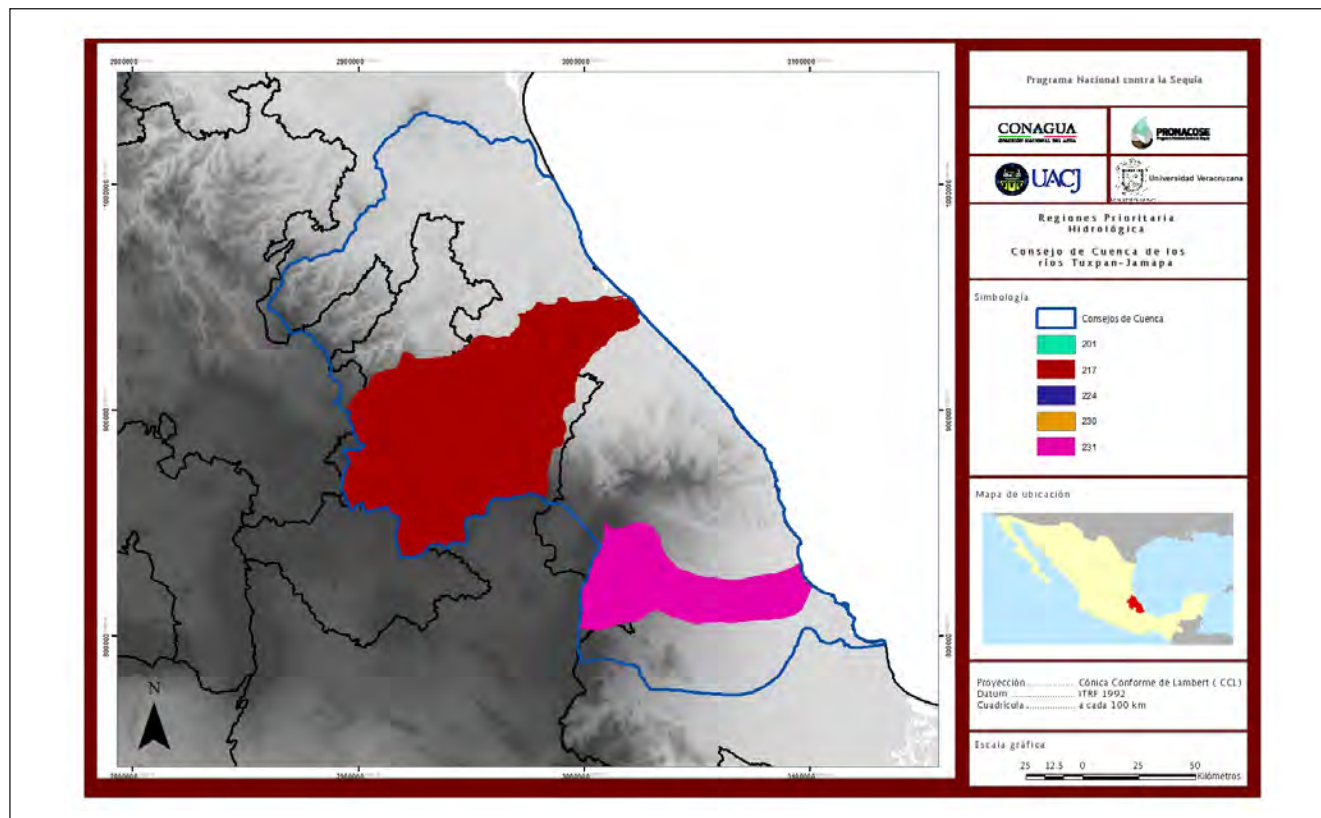
La distribución geográfica de las Centrales Generadoras en la Zona Norte de la Entidad se muestra en la figura 4.12.

4.1.9.2 Recursos Naturales no Renovables

Gas natural

En el Estado de Veracruz se localizan 3 de los 10 Complejos Procesadores de Gas con que cuenta el País: El Complejo procesador de gas del área de Coatzacoalcos, el Complejo procesador de gas Matapionche y el Complejo procesador de gas Poza Rica. (Fuente: <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/>)

Figura 4.8 Regiones prioritarias hidrológicas.

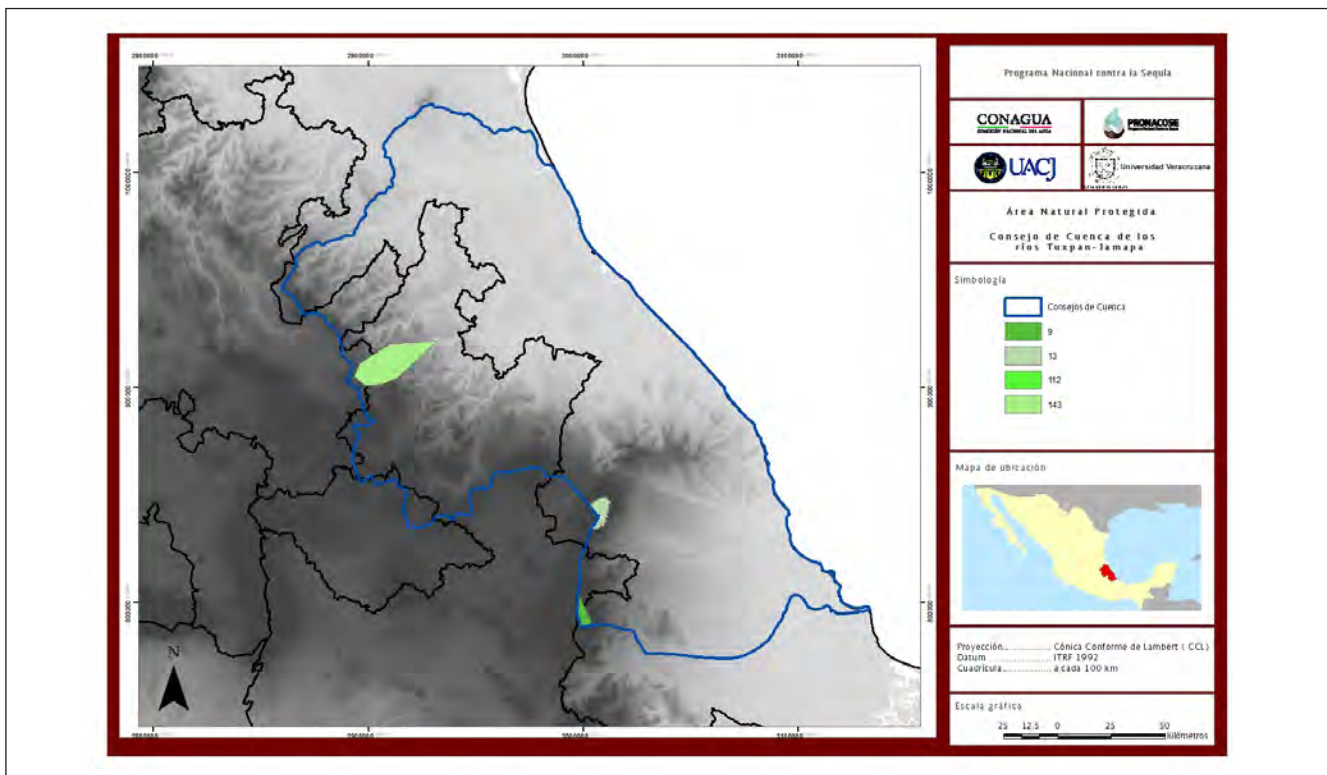


Fuente: www.pronacose.gob.mx

Tabla 4.17 Regiones Hidrológicas Prioritarias

Clave	Nombre	Área
201	Confluencia De Las Huastecas	27405200000
217	Río Tecolutla	7950160000
224	Llanos De Apan	2184870000
230	Cuenca Oriental	4958660000
231	Río La Antigua	2708070000

Figura 4.9 Áreas Naturales Protegidas Estatales.

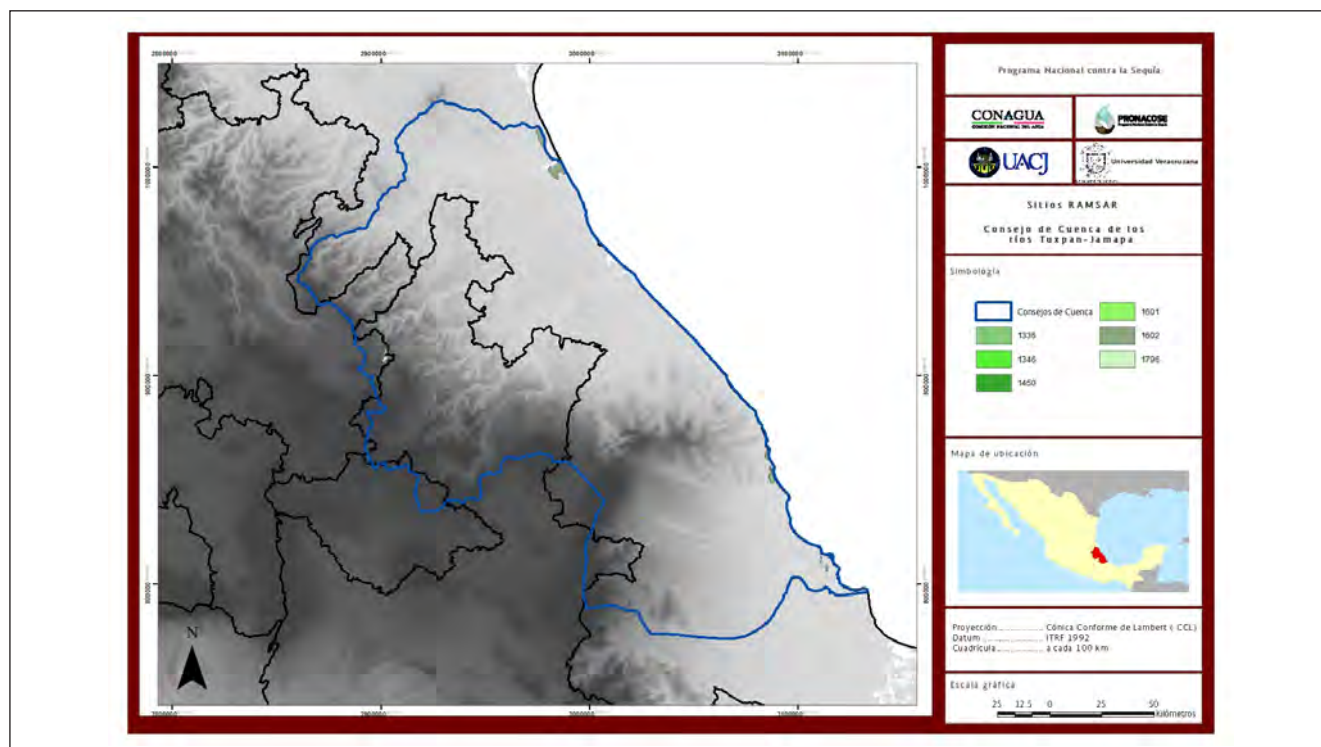


Fuente: www.pronacose.gob.mx

Tabla 4.18 Áreas Naturales Protegidas

Clave	Nombre	Estados	Área
143	Cuenca Hidrográfica Del Río Necaxa	Hidalgo Y Puebla	414043503.38
13	Cofre De Perote	Veracruz	114788352.81
112	Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz	519409359.04
9	Pico De Orizaba	Veracruz Y Puebla	196543070.76

Figura 4.10 Sitios RAMSAR.

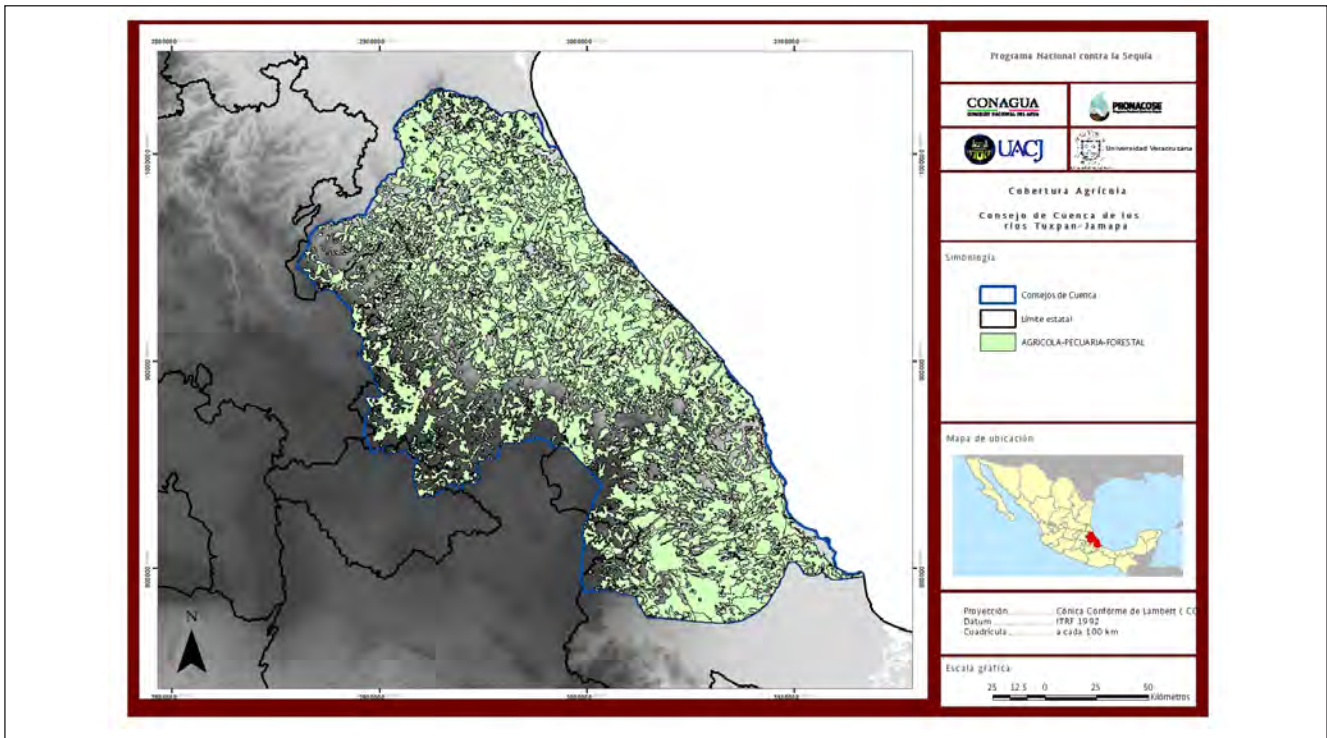


Fuente: www.pronacose.gob.mx

Tabla 4.19 Sitios RAMSAR

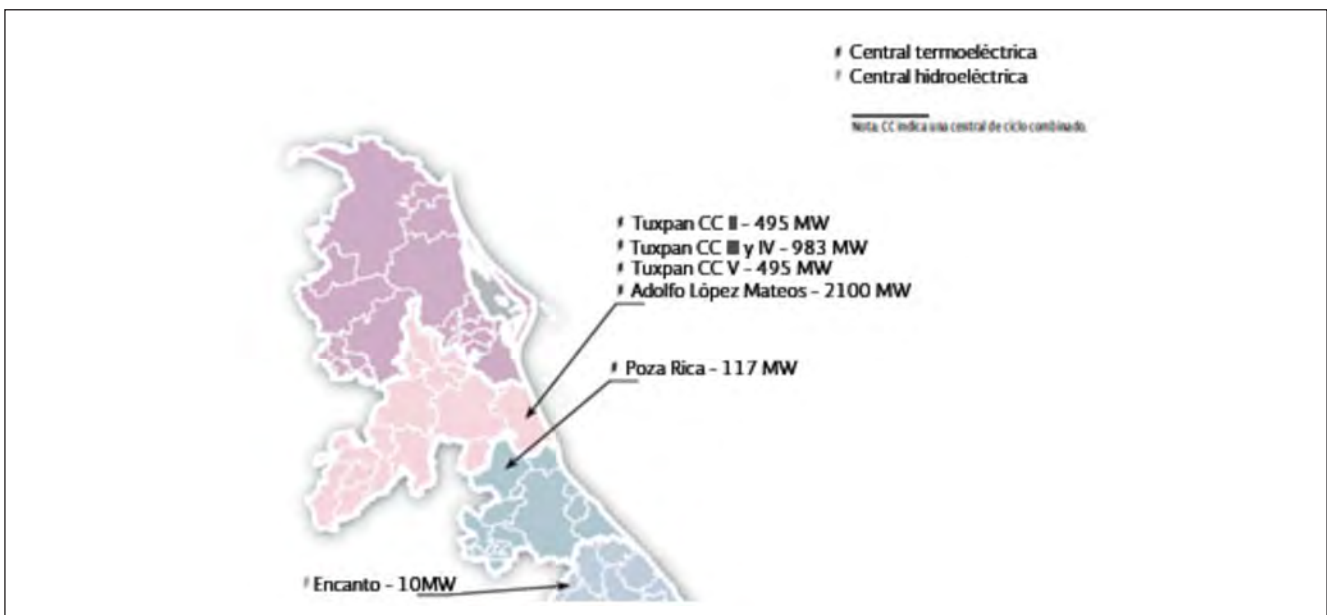
Clave	RAMSAR	Estado	Municipios	Fecha De Ingreso	Área
1602	Manglares Y Humedales De Tuxpan	Veracruz	Tamiahua, Tuxpam	02/02/2006	105055891.80
1796	Sistema De Represas Y Corredores Biologicos De La Cuenca Hidrografica Del Río De Necaxa	Puebla	Acaxochitlan, Huauchinango Y Huan Galindo	02/02/2008	12876917.92
1336	La Mancha Y El Llano	Veracruz	Actopan	02/02/2004	14021793.46
1346	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz	Alvarado, Boca Del Río	02/02/2004	519409359.04
1450	Sistema De Lagunas Interdunarias De La Ciudad De Veracruz	Veracruz	Veracruz	02/02/2005	1299828.01
1601	Cascadas De Texolo Y Su Entorno	Veracruz	Teocelo y Xico	02/02/2006	4998472.55

Figura 4.11 Cobertura agrícola.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

Figura 4.12 Ubicación de las centrales generadoras en la zona norte del estado de Veracruz.



Fuente: http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/CGINICIO/CONTRALORIA/PLANVERACRUZANO/PEMEX_2008_01_1.PDF

PAGE/CGINICIO/CONTRALORIA/PLANVERACRUZANO/PEMEX_2008_01_1.PDF).

Zonas Mineras

Dentro del CC Tuxpan Jamapa se encuentra la región minera de Huayacocotla, cuya mineralización es el Caolín, con yacimiento de tipo hidrotermal.

En esta región los distritos y zonas mineras son Huayacocotla, Otates y Rosa de Castilla (<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/VERACRUZ.pdf>). En las Tablas 4.20 y 4.21 se enlistan los yacimientos minerales no metálicos y los bancos de materiales activos en la región.

Principales minas y bancos de material

Tabla 4.20 Yacimientos minerales no metálicos activos

Banco	Material	Producto	Municipio
Madroño II Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
La Torcasa Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Paloma Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Biznaga Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Silicoso	Huayacocotla
La Esperanza Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Cuchilla Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Plástico	Huayacocotla
La Guadalupe Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Arenoso	Huayacocotla
La Esmeralda Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Plástico	Huayacocotla
La Marimba Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Arenoso	Huayacocotla
El Oyamel Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Lajudo	Huayacocotla

La Arena Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Cuarzo	Huayacocotla
Las Torres Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
Los Panales Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
El Encinal Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
Capulín II Ejido Palo Bendit	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
La Cueva Ejido Palo Bendit	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
Capulín II Ejido Palo Bendito	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
Loreto Ejido Palo Bendito	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
Vinasco Ejido Ojo De Agua	Toba Riolítica	Caolín Plástico	Huayacocotla
La Mohonera/Lucerna Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Caolín Plástico	Huayacocotla
La Paloma Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Silicoso	Huayacocotla
El Lucero Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Pahua Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
La Escondida Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
El Madroño Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla

Los Tubos Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Lomita Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Plástico	Huayacocotla
La Paloma Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
Las Lajas Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
Las Tablas Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Silicoso	Huayacocotla
La Florecita Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Plástico	Huayacocotla
El Callejón Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Silicoso	Huayacocotla
La Lucerna Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
Las Estrellas Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
El Lindero Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Golondrina Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Blanca Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Ramona Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
La Cuchilla Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Azul Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Montmorillonita/ Hialofano	Huayacocotla

La Arenita Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
El Encino Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Plástico/Silicoso	Huayacocotla
La Paloma Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
La Joya II Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso	Huayacocotla
El Mirador Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
El Guardián Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
El Guardián II Ejido Potrero De Monroy	Toba Riolítica	Caolín Silicoso/Plástico	Huayacocotla
El Mal Paso Ejido El Zapote	Piroclástico	Bentonita	Huayacocotla

(<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/VERACRUZ.pdf>)

Tabla 4.21 Bancos de materiales activos

Banco	Material	Producto	Municipio
El Mirador Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Agregados Pétreos	Huayacocotla
La Paloma Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Agregados Pétreos	Huayacocotla
La Biznaga Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Agregados Pétreos	Huayacocotla
La Esperanza Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Agregados Pétreos	Huayacocotla
La Aguita Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Agregados Pétreos	Huayacocotla
Cerro Verde Ejido Carbonero Jacales	Tezontle Rojo	Tezontle Rojo	Huayacocotla

Santiago Ejido Carbonero Jacales	Arena Volcánica	Arena	Huayacocotla
Vinasco Ejido Ojo De Agua	Arena Volcánica	Arena	Huayacocotla
El Balcón Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Agregados Pétreos	Huayacocotla
El Coralillo Ejido Zapote	Toba Riolítica	Cantera Verde	Huayacocotla
Loma De Yeguas Ejido Loma De Yeguas	Toba Riolítica	Cantera Rosa	Huayacocotla
El Piñonal Ejido Carbonero Jacales	Toba Riolítica	Cantera Rosa	Huayacocotla
El Cerro Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Cantera Rosa	Huayacocotla
La Curva Ejido Corral Viejo	Toba Riolítica	Cantera Blanca	Huayacocotla

(<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/VERACRUZ.pdf>)

4.2 Clima

4.2.1 Tipos de clima

Cuenca del Río Tuxpan

En la mayor parte de la cuenca que representa un 63.26% del área total (Fig. 4.13) registra un clima cálido húmedo (**Am(f)**), con una temperatura media anual mayor de 25°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm, las lluvias son de verano con un porcentaje de precipitaciones invernales mayor al 10.2% del total anual.

En una superficie del 10.77% que se ubica en la parte baja domina un clima del tipo Cálido subhúmedo (**Aw2(x')**) cuya temperatura media anual es mayor de 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco está entre 0 y 60 mm, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor al 10.2% del total anual.

Un clima templado húmedo (**C(f)**) domina en una porción alta de la cuenca que representa el 8.83% donde la temperatura media anual está entre los 12°C y 18°C, con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°Cn en tanto que la temperatura del mes más caliente esta por debajo de los 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor de 40 mm con lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

En una porción del 7.02% del área total de la cuenca se presenta un clima semi-cálido húmedo del grupo **C((A)C(fm))**, cuya temperatura media anual es mayor de 18°C, en tanto que la temperatura del mes más frío es menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor a 40 mm, se tienen lluvias entre verano e invierno con un porcentaje de precipitación invernal menor al 18% del total anual.

En la zona más alta de la cuenca dominan los climas: **C(m)** , **Cb'(m)**, **C(w2)** y **C(m)(f)** que cubren un

porcentaje del área total del 3.02%, 0.62%, 0.04% y 0.01% respectivamente, cuyas características son las siguientes:

C(m): Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cb'(m): Semifrío, húmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2% del total anual.

C(w2): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

C(m)(f): Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Entre los 800 y 1300 msnm se pueden encontrar climas del tipo (A)C(m)(f) y A(f) que cubren un área de 2.97% y 2.95% respectivamente:

(A)C(m)(f): Semi-cálido húmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Con precipitación

anual mayor de 500 mm y precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del

A(f): Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

Finalmente en una pequeña porción del 0.53% de la cuenca localizada en la zona baja domina un clima, cálido sub húmedo **Aw1(x')** con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Cuenca del Río Cazones

En la zona media de la cuenca domina un clima cálido húmedo **Am(f)**, el cual representa un 36.32% de la superficie total donde se tiene lluvia todo el año y una temperatura media anual mayor de 25°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm, las lluvias son de verano con un porcentaje de precipitaciones invernales mayor al 10.2% del total anual.

En el 18.99% de la cuenca que se ubica en la parte baja registra un clima cálido subhúmedo **Aw1(x')** con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual

En una superficie del 13.60% que se ubica en la parte media y baja domina un clima del tipo cálido subhúmedo del tipo **Aw2(x')**, cuya temperatura media anual es mayor de 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco está entre 0 y 60 mm, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor al 10.2% del total anual.

Un clima templado húmedo **C(f)** domina en un la parte alta de la cuenca que representa el 9.17% donde la temperatura media anual está entre los 12°C y 18°C, con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°Cn en tanto que la temperatura del mes más caliente está por debajo de los 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor de 40 mm con lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

En una fracción 7.18% que se localiza en la parte media-alta predomina un tipo de clima cálido húmedo **A(f)** con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

Un clima semi-cálido húmedo del grupo **C (A)C(fm)** se puede observar en una porción del 6.12% del área total de la cuenca, cuya temperatura media anual es mayor de 18°C, en tanto que la temperatura del mes más frío es menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor a 40 mm, se tienen lluvias entre verano e invierno con un porcentaje de precipitación invernal menor al 18% del total anual.

En una zona de la parte alta de la cuenca que representa el 4.56% prevalece un clima del tipo templado húmedo **C(m)(f)** con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Un clima templado húmedo **C(m)** domina en una pequeña porción de la parte alta con un porcentaje del 2.95% donde la temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la zona más alta de la cuenca dominan los climas: **C(w1)**, **C(w2)** y **C(w0)** que cubren un porcentaje del área total del 0.7%, 0.4% y 0.01% respectivamente, cuyas características son las siguientes:

C(w1): Templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

C(w2): Templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

C(w0): Templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo de 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cuenca del Río Tecolutla

El clima que cubre la mayor superficie de esta cuenca es del tipo **(A)C(fm)** con un 18.57% del área total, mismo que se puede encontrar en la parte media de la cuenca.

Este clima es el denominado semi-cálido húmedo del grupo C con temperatura media anual es mayor de 18°C, en tanto que la temperatura del mes más frío es menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor a 40 mm, se tienen lluvias entre verano e invierno con un porcentaje de precipitación invernal menor al 18% del total anual.

El clima **C(w1)** o templado subhúmedo cuyas características son: temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Se puede encontrar en el 16.52% del área de la cuenca que se ubica en la parte media alta.

El 13.52% de la superficie de la cuenca del río Tecolutla que se localiza en la parte media baja de la cuenca domina un clima cálido húmedo **Am(f)**, se tiene lluvia todo el año y una temperatura media anual mayor de 25°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm, las lluvias son de verano con un porcentaje de precipitaciones invernales mayor al 10.2% del total anual.

En la parte alta de la cuenca y en un 9.84% domina el clima del tipo templado húmedo **C(m)(f)** con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El clima cálido húmedo **A(f)** que tiene las características: temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. Coexiste en la parte media de la cuenca y cubre un porcentaje del 9.46%.

Una superficie que representa el 9.64% de esta cuenca que se ubica en la parte media tiene un clima templado húmedo **C(f)** donde la temperatura media anual está entre los 12°C y 18°C, con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C en tanto que la temperatura del mes más caliente esta por bajo de los

22°C. La precipitación del mes más seco es mayor de 40 mm con lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

C(w2): Templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Aw2(x´): Cálido subhúmedo cuya temperatura media anual es mayor de 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco está entre 0 y 60 mm, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor al 10.2% del total anual.

Aw1(x´): Clima cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual

BS1kw: Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

C(w0): Templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cb´(w2): Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C.

Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

BSokw: Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual.

Cb'(w1): Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C.

C(m): Templado húmedo domina donde la temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cuenca del Río Nautla

El tipo de clima que mayor porcentaje (37.53%) de área ocupa en la cuenca del río Nautla es clima cálido húmedo **A(f)** con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

En segundo lugar con una cobertura del 20.94% de la superficie lo cubre el clima semi-cálido húmedo del grupo **C (A)C(fm)** con temperatura media anual es mayor de 18°C, en tanto que la temperatura del mes más frío es menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor a 40 mm, se tienen lluvias entre verano e invierno con un porcentaje de precipitación invernal menor al 18% del total anual.

En tercer lugar se ubica el clima templado húmedo **C(f)** con un 14.84%, en esta superficie registra una

temperatura media anual entre los 12°C y 18°C, con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C en tanto que la temperatura del mes más caliente esta por debajo de los 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor de 40 mm con lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

En cuarto lugar con un porcentaje de área cubierta del 7.35% Clima del tipo templado húmedo **C(m)(f)** con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente por debajo de los 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Cuenca del Río Misantla

El tipo de clima con mayor porcentaje en esta cuenca es el cálido húmedo **A(f)**, con un 42.14%. En segundo lugar esta el semi cálido húmedo **(A)C(fm)**, con un 20.23% de cobertura. El 20.83% de la región experimenta un clima templado húmedo **C(f)**, y finalmente el 16.72% restante de la cuenca tiene un clima del tipo cálido subhúmedo **Aw1(x')**.

Cuenca del Río Colipa

El tipo de clima dominante es el cálido subhúmedo **Aw1(x')**, con un 44.69% de cobertura. Mientras que el resto de la región presenta clima cálido húmedo (26.03%), cálido subhúmedo (14.04%), templado húmedo (9.24%) y cálido subhúmedo **Aw2(x')** con un 6.11%.

Cuenca del río Actopan

Los climas que coexisten en la cuenca del río Actopan son: tipo cálido sub húmedo **Aw1(x')** que cubre con un porcentaje total del 20.58%, donde se tiene una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano

y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El 20.22% de área de esta cuenca registra un clima subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Un clima templado húmedo **C(f)** cubre el 16.80% del territorio de esta cuenca, donde la temperatura media anual oscila entre los 12°C y 18°C, con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, en tanto que la temperatura del mes más caliente está por debajo de los 22°C. La precipitación del mes más seco es mayor de 40 mm con lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

Cuenca del Río La Antigua

Esta cuenca registra los siguientes climas: cálidos subhúmedos (**A(w)**) que se localizan en mayor extensión, se distribuyen en las Llanuras Costeras del Golfo Norte y del Golfo Sur, a una altitud máxima de 1000 msnm. En estas regiones, la temperatura del mes más frío es superior a 18° C y la media anual mayor de 22°C.

Climas semicálidos húmedos (**ACf, Acm**) con lluvias se durante todo el año. Este clima constituye la transición de los cálidos a los templados.

Climas templados (**C(m), C(w), C(f)**) que se observan en las zonas con altitud entre 1,600 y 2,800 m. Las zonas con estas características se ubican al occidente de las semicálidas húmedas. La temperatura media anual oscila de 12 a 18°C y la precipitación total anual de 500 a 2,500 mm.

Climas semifrío (**C(E)(w)**) que se e distribuye entre los 2 800 y 3 800 msnm en el Cofre de Perote y el

Pico de Orizaba. La temperatura media y la precipitación total anual fluctúan de 5 a 12°C y de 600 a 1,200 mm, respectivamente.

Cuenca del río Jamapa-Cotaxtla

En la cuenca del río Jamapa-Cotaxtla coexisten 13 diferentes tipos de clima, los cuales van desde el cálido húmedo hasta el muy frío.

En la zona media de esta cuenca se registra un clima cálido sub húmedo **Aw1(x')**, el cual cubre una superficie del 32.53% y donde se presenta una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

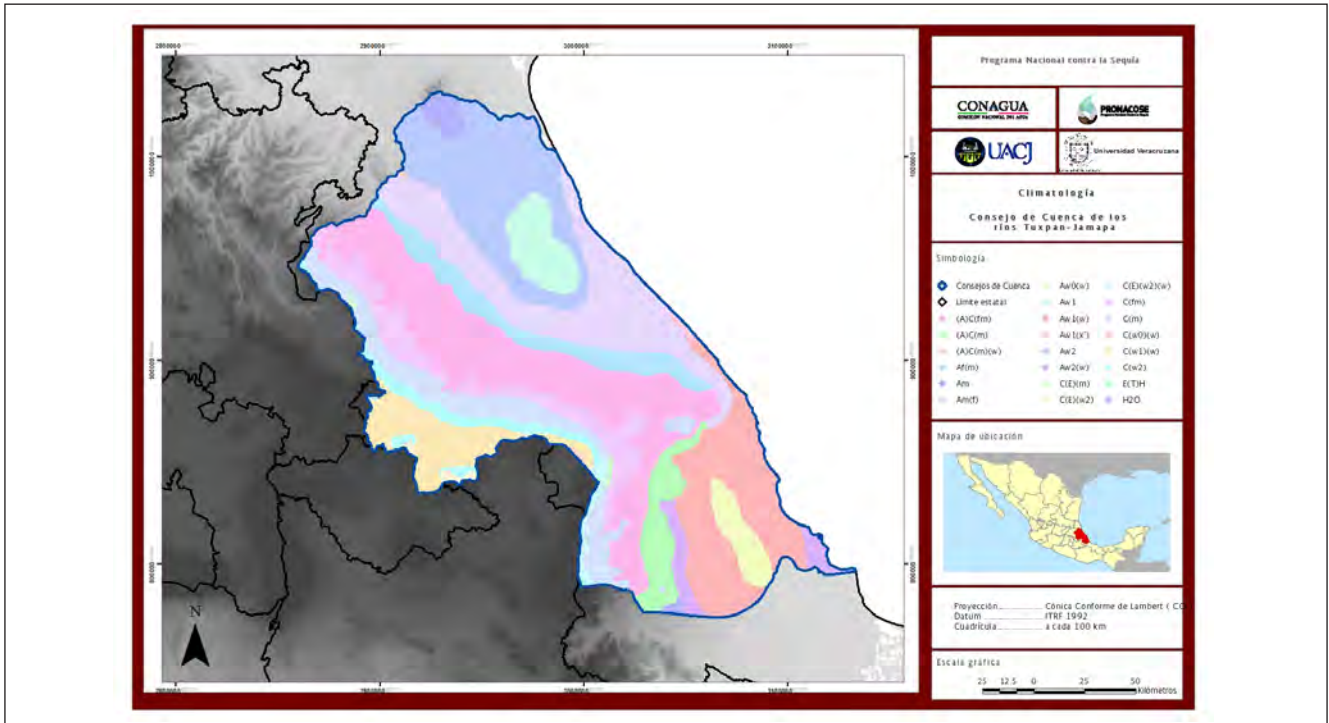
En 18.82% de la cuenca que se ubica en la parte baja y media domina el tipo de clima cálido subhúmedo (**Aw2**), temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En una superficie del 17.11% que predominantemente se ubica en la parte medía baja se registra un clima cálido subhúmedo (**Aw0**), temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En las figuras 4.14 y 4.15 se muestra la distribución de las temperaturas máxima y mínima anuales, donde se observa una clara influencia de la orografía de la zona.

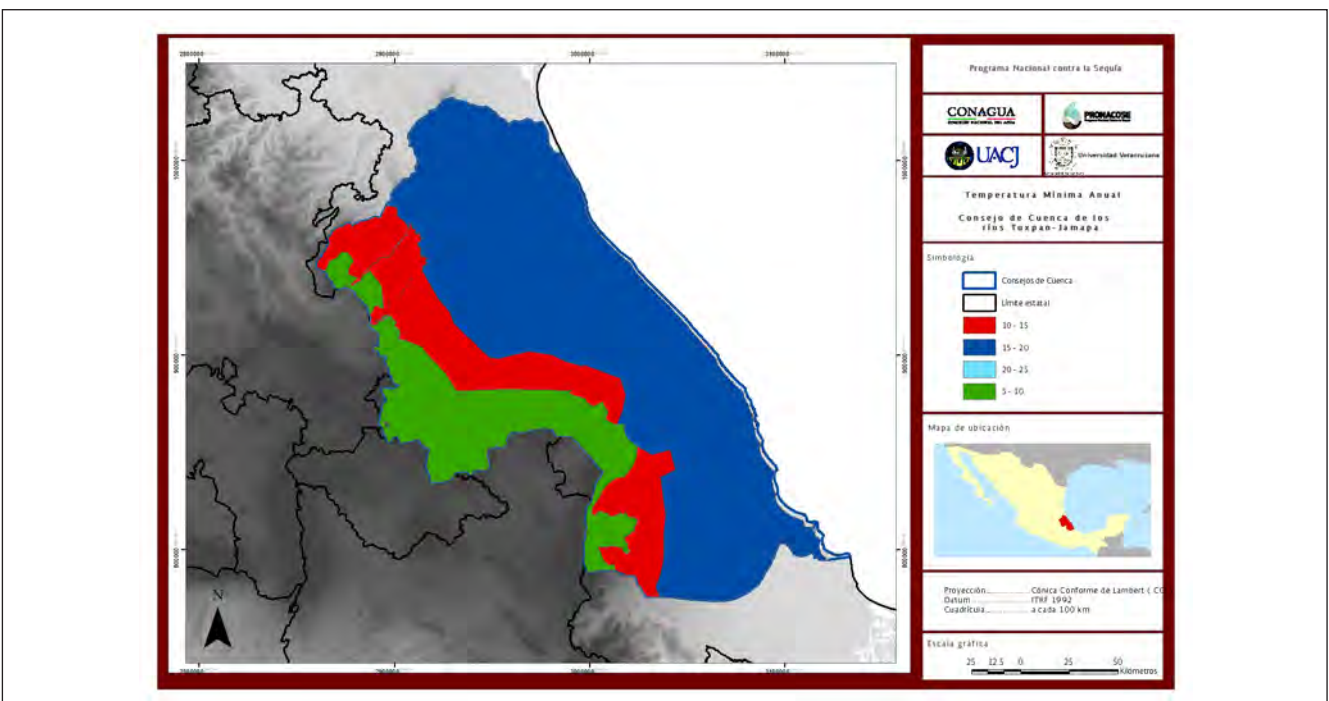
La precipitación (figura 4.16) muestra la distribución de la precipitación, donde se observa una amplia diferencia entre zonas, desde menores a los 500 hasta más de 2000 mm anuales.

Figura 4.13 Climas.



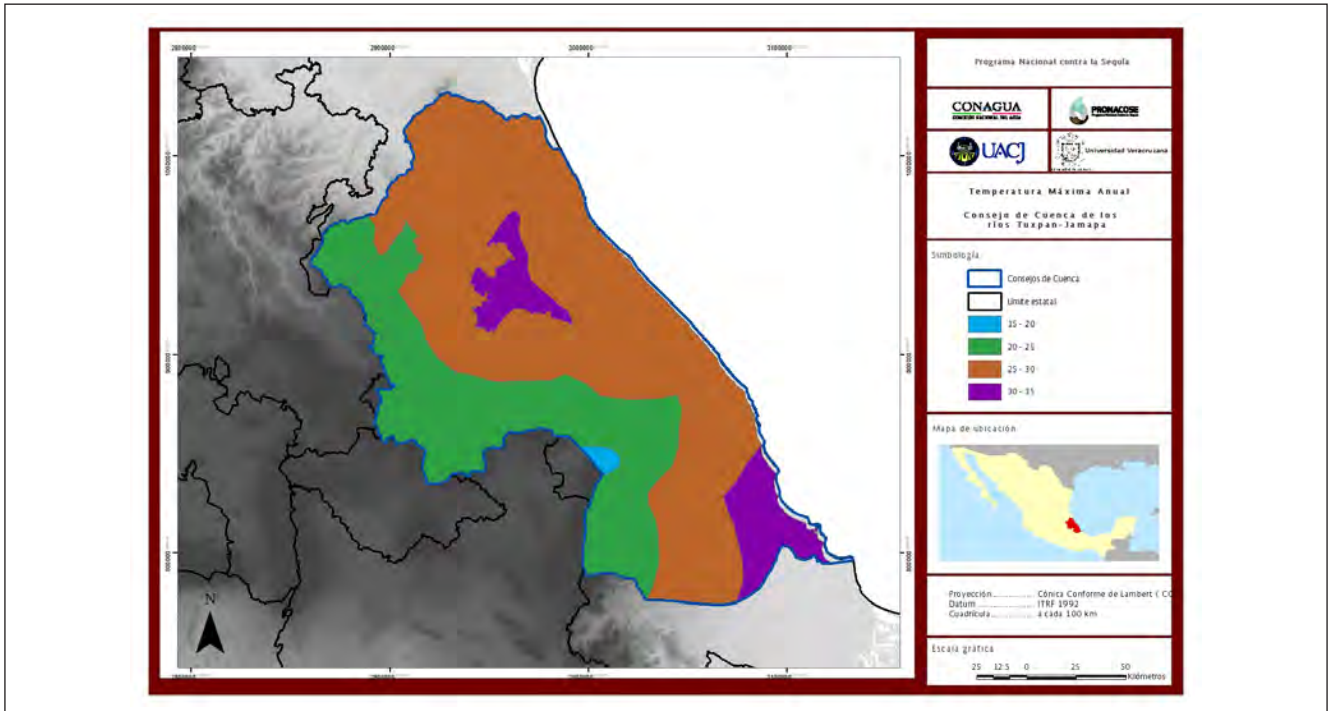
Fuente: www.pronacose.gob.mx

Figura 4.14 Temperatura mínima anual.



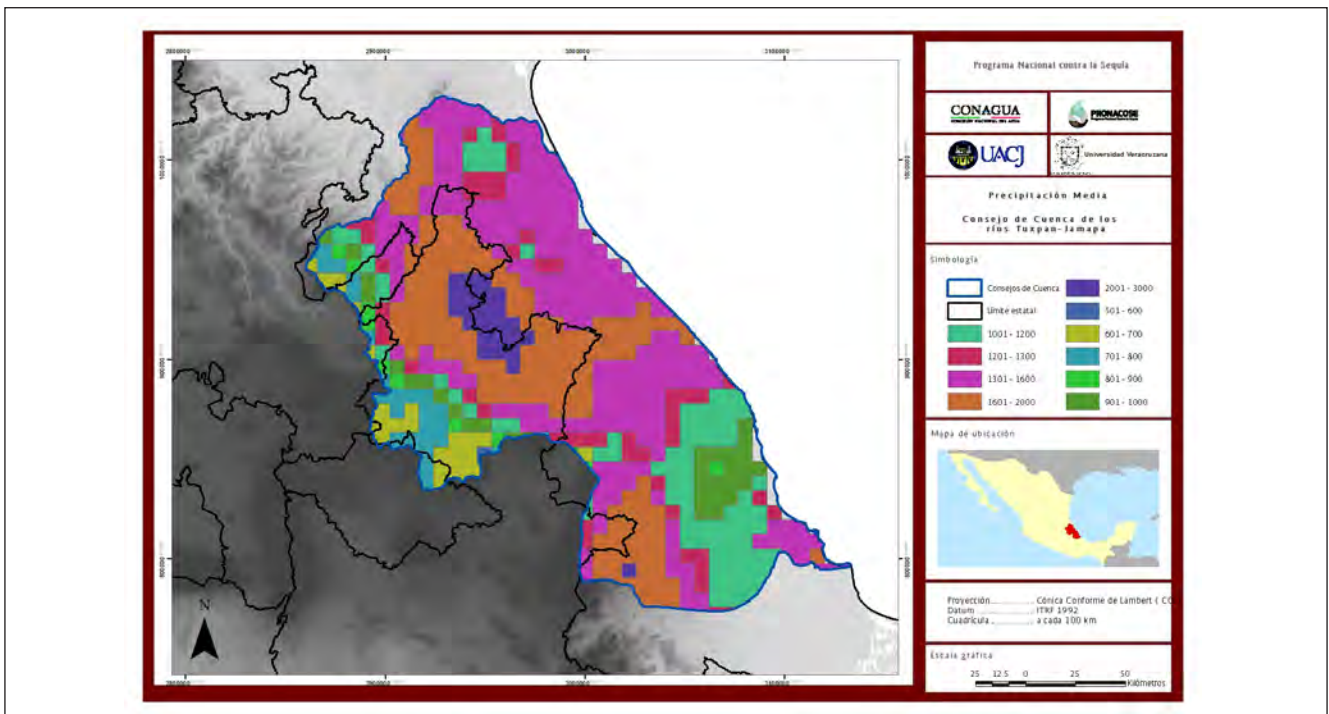
Fuente: www.pronacose.gob.mx

Figura 4.15 Temperatura máxima anual.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

4.16 Precipitación media.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

4.3 Agua

4.3.1 Agua superficial

La región cuenta con seis ríos principales que abastecen de agua a la región, como se muestra en la Figura 4.16. La figura 4.17 y la tabla 4.20 muestran las zonas de humedales en la región.

4.3.2 Agua subterránea

La región cuenta con 21 acuíferos principales como se muestra en la Fig. 4.19. Los detalles (extensión y localización) están dados en la Tabla 4.23.

4.3.3 Balance hídrico

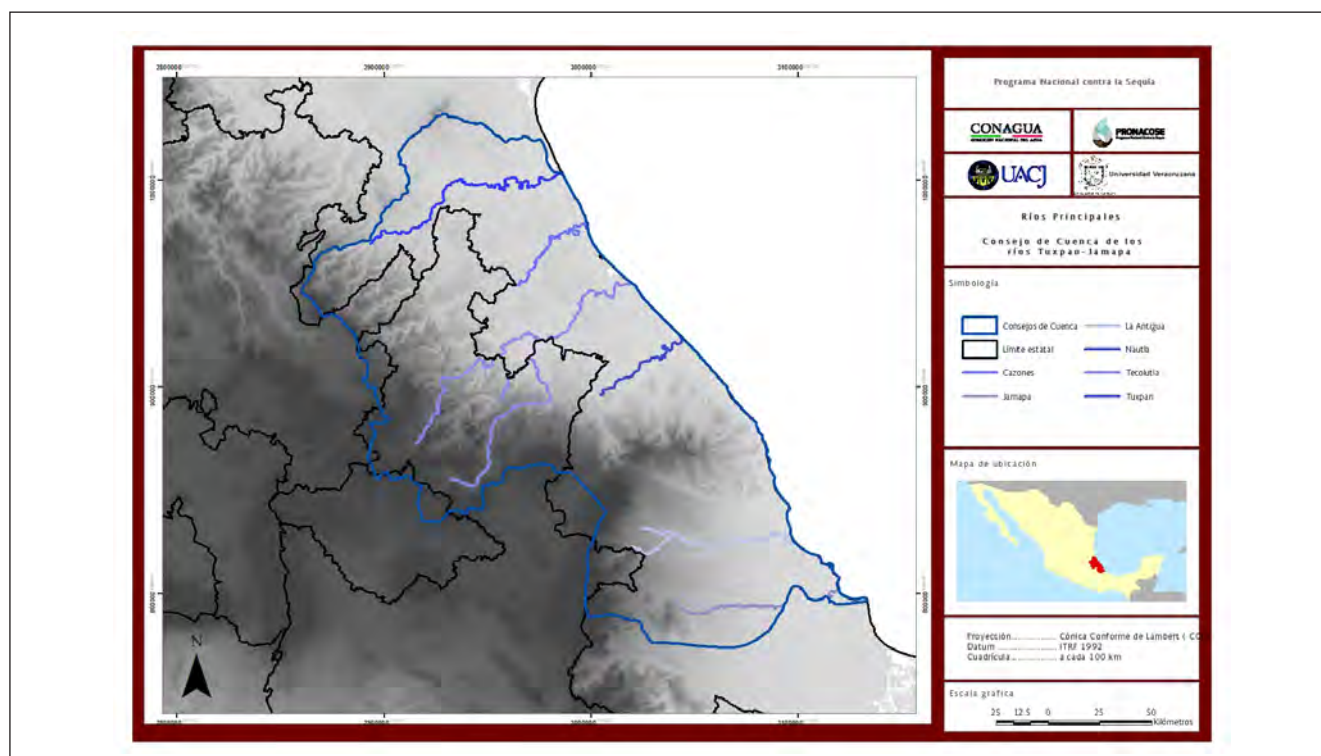
En conjunto, las cuencas de los ríos localizados en el territorio del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al

Jamapa tienen una oferta natural de agua de 24,085 hm³ anuales, de los cuales el 97.3% corresponde a escurrimientos de agua superficial y el 2.7% a la recarga natural subterránea.

Ello indica que en esta región existe una disponibilidad de agua per cápita de 4,961 m³, valor similar al promedio nacional. Sin embargo en las cuencas de los ríos Tuxpan al Colipa se presentan valores superiores 4,600 m³/hab/año y en las de Actopan y llanuras de Actopan-Antigua son de solo 1,270 y 1,740 m³ por habitante al año, respectivamente.

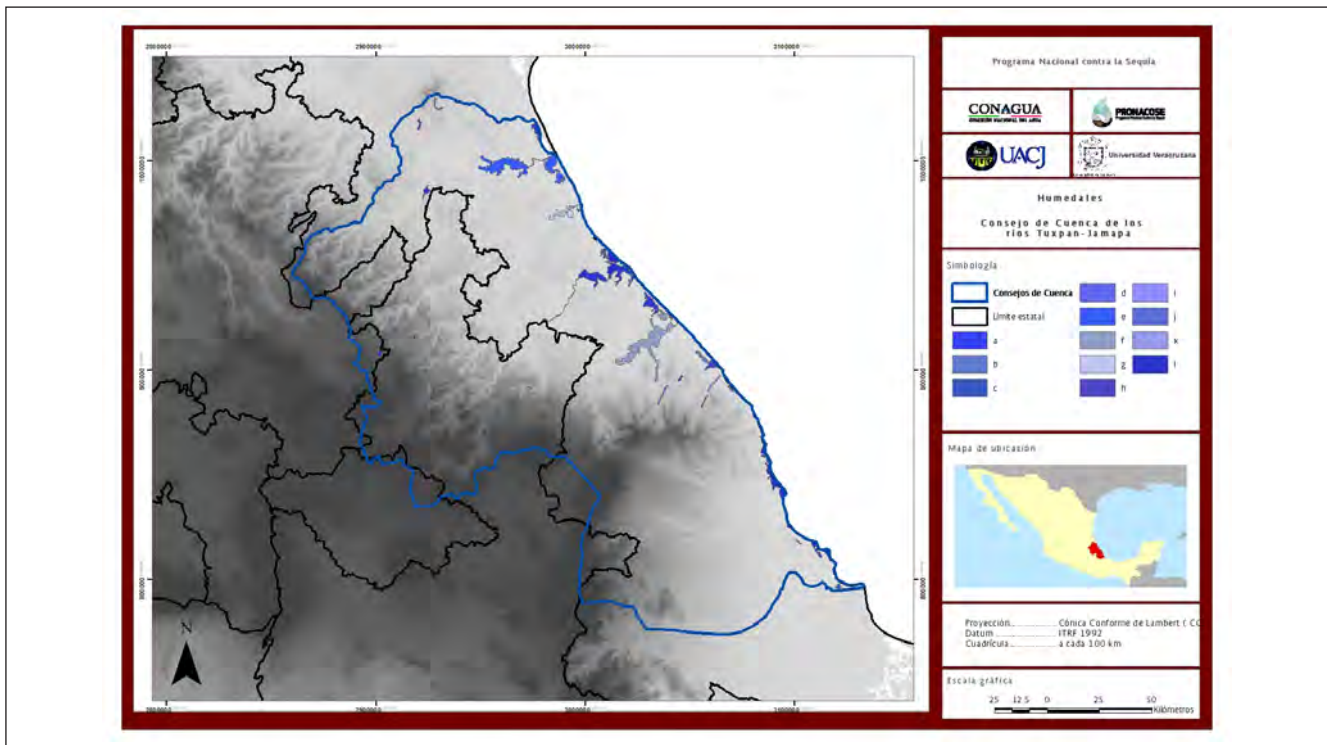
El aprovechamiento global del agua por los distintos usos asciende aproximadamente a 2,037 hm³. De este modo en la mayor parte de las cuencas se registran aún disponibilidades relativamente abundantes del recurso, tanto superficial como subterráneo. La única cuenca con un balance en equilibrio es la del

Figura 4.17 Ríos principales.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

Figura 4.18 Humedales.

Fuente: www.pronacose.gob.mx

río Actopan debido al aprovechamiento intensivo de agua superficial por derivación en riego y ausencia de almacenamientos.

4.4 Infraestructura hidráulica

4.4.1 Presas de almacenamiento y derivadoras

En la región se cuenta con 6 presas: La Soledad y La Laguna, para generación de electricidad como uso principal, y Los Reyes, Necaxa, Nexapa y Tenango como presas conformadoras del sistema (Tabla 4.24 y Fig. 4.20).

4.4.2 Servicio de agua potable

La región cuenta con varias plantas potabilizadoras y de tratamiento como se muestra en las tablas 4.25 y 4.26.

4.4.3 Redes de monitoreo

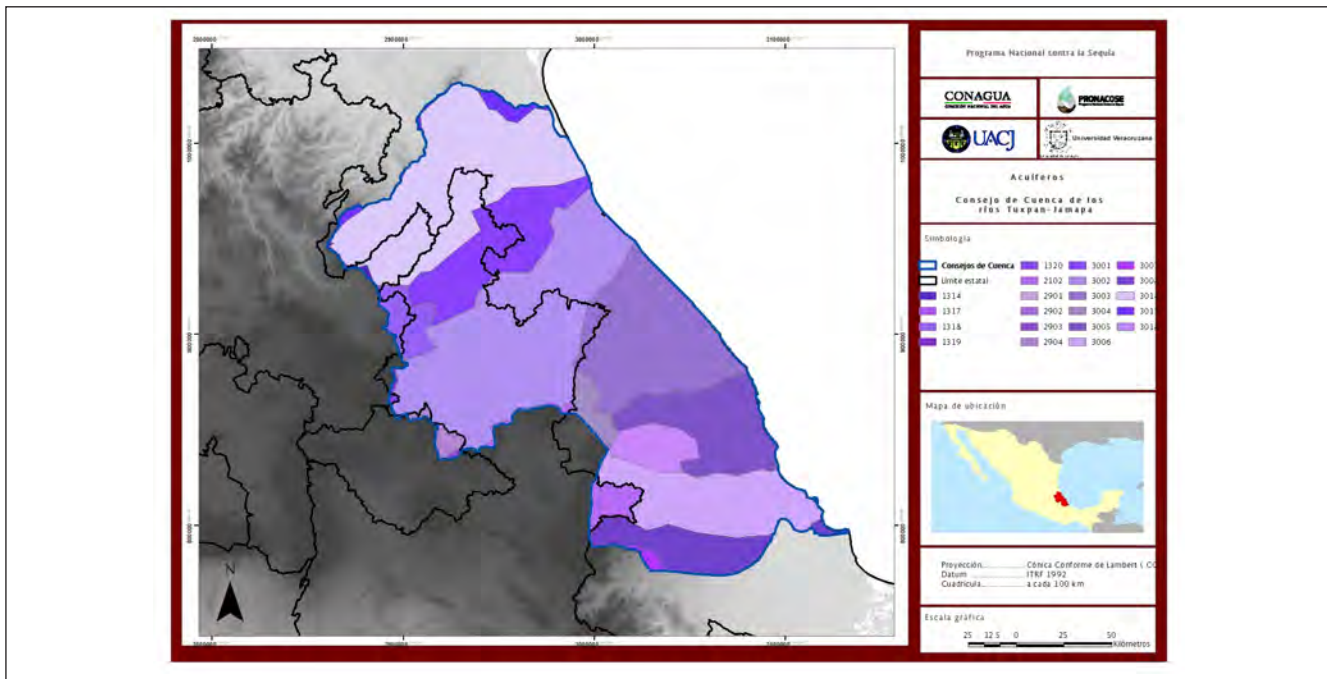
La región cuenta con una red de estaciones climatológicas convencionales (que se han vuelto estaciones meteorológicas por la frecuencia con la que transmiten la información) e hidrométricas como se muestra en la Figura 4.22; 12 estaciones son hidrometeorológicas, es decir, monitorean tanto el agua superficial como las variables meteorológicas, y 30 son estaciones climatológicas.

El 87% de dicha red requiere de una rehabilitación inmediata, y en su caso, se requiere ampliar la red. La figura 4.22 muestra las localidades que componen la red de estaciones hidrometeorológicas y climatológicas convencionales en la cuencas de los ríos Tuxpan al Jamapa. La tabla 4.27 muestra las estaciones hidrometeorológicas de la zona.

Tabla 4.22 Humedales en la región del Consejo de Cuenca Tuxpan al Jamapa

Clave	Humedal	Estado	Área
A	Arroyo Buenavista	Veracruz	4792510.42
B	Laguna Grande	Veracruz	9190847.01
C	Laguna Mandinga	Veracruz	68647181.65
D	Laguna San Agustín	Veracruz	5954701.13
E	Laguna Tampamachoco, Río Tuxpan, Río Potrero	Veracruz	197482945.37
F	Río Bobos, Río Pedernales	Veracruz	164948871.76
G	Río Cazones	Veracruz	28731794.23
H	Río Colipa	Veracruz	14182751.59
I	Río Juchique	Veracruz	7471493.94
J	Río Misantla	Veracruz	7755514.63
K	Río Tecolutla	Veracruz	7744602.22
L	S/N	Veracruz	4488005.89
L	S/N	Veracruz	18338496.35
L	S/N	Veracruz	7978590.52
L	S/N	Veracruz	1267393.87
L	S/N	Veracruz	1779667.72
L	S/N	Veracruz	29737992.98
L	S/N	Veracruz	98531988.20
L	S/N	Veracruz	29820727.98
L	S/N	Veracruz	1204947.53
L	S/N	Puebla	1910719.52
L	S/N	Hidalgo	1159638.59
L	S/N	Puebla	2626672.85
L	S/N	Puebla	1264234.13
L	S/N	Puebla	2289290.38
L	S/N	Hidalgo	4954872.05
L	S/N	Veracruz	2371034.16
L	S/N	Puebla	1357131.88
L	S/N	Veracruz	3124206.67
L	S/N	Veracruz	1415229.01
L	S/N	Puebla	703061.12
L	S/N	Veracruz	579107.63
L	S/N	Veracruz	51816741.06
L	S/N	Veracruz	7048943.77
L	S/N	Veracruz	15952702.15
L	S/N	Veracruz	874764.62

Figura 4.19 Acuíferos en la región de las cuencas del Tuxpan al Jamapa.

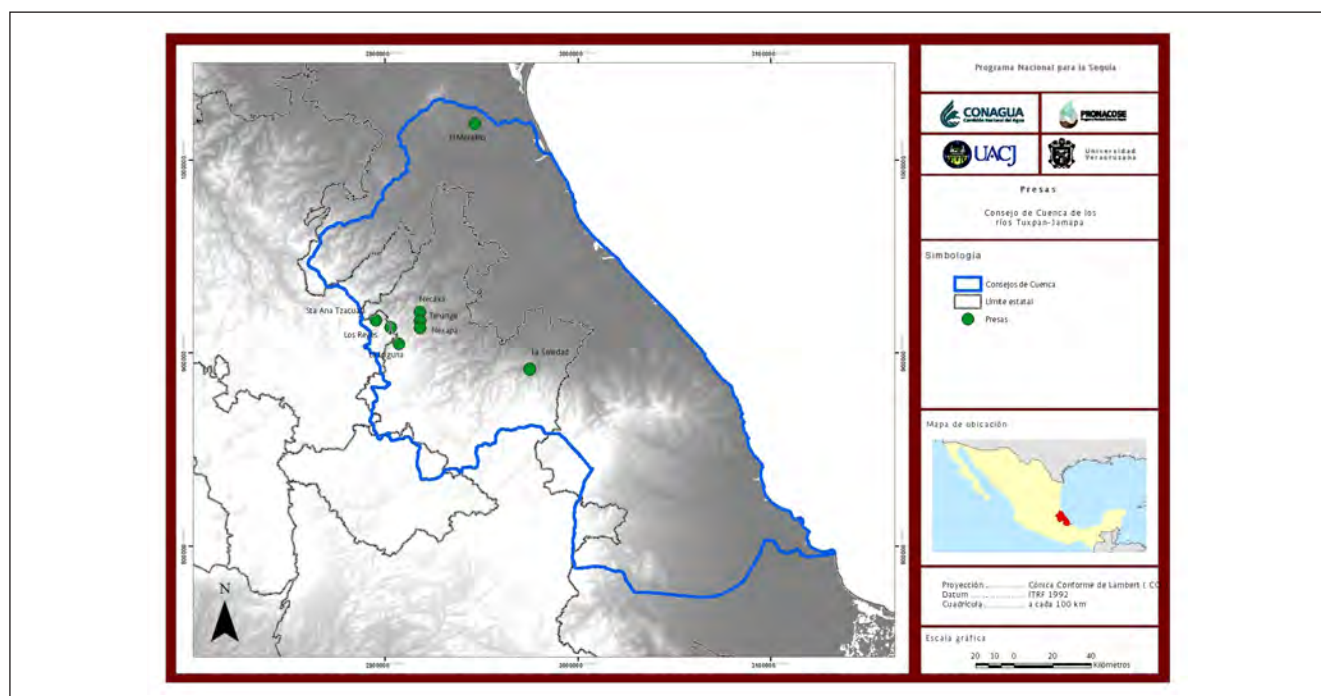


Fuente: www.pronacose.gob.mx

Tabla 4.23 Acuíferos principales

Clave	Acuífero	Área Km ²	Estado
1314	Meztitlan	1107.25	Hidalgo
1317	Valle De Tulancingo	1054.34	Hidalgo
1318	Acaxochitlan	753.96	Hidalgo
1319	Tecocomulco	476.37	Hidalgo
1320	Apan	733.25	Hidalgo
2102	Libres-Oriental	3973.80	Puebla
2901	Alto Atoyac	2032.20	Tlaxcala
2902	Soltepec	819.64	Tlaxcala
2903	Huamantla	851.59	Tlaxcala
2904	Emiliano Zapata	266.55	Tlaxcala
3001	Poza Rica	2779.60	Veracruz
3002	Tecolutla	7584.26	Veracruz
3003	Martinez De La Torre-Nautla	4351.45	Veracruz
3004	Perote-Zalayeta	1016.32	Veracruz
3005	Valle De Actopan	2506.93	Veracruz
3006	Costera De Veracruz	3059.39	Veracruz
3007	Orizaba-Cordoba	1261.26	Veracruz
3008	Cotaxtla	3246.81	Veracruz
3014	Alamo-Tuxpan	6389.86	Veracruz
3017	Tampico-Misantla	14192.10	Veracruz
3018	Jalapa-Coatepec	857.76	Veracruz

Figura 4.20 Presas.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

Tabla 4.24a Presas de almacenamiento

Nombre Oficial	Capacidad en Hm ³		Estado	Municipio	Opera	Corriente
	Total	Útil				
La Soledad	14.165	13.313	Puebla	Tlatlauquitepec	CFE	Ríos Apulco Y Xiucayucan
La Laguna	50.000	40.638	Hidalgo	Acaxochitlan	CFE	Ríos Necaxa Y Coacuila
Los Reyes	32.500	24.031	Hidalgo	Acaxochitlan	CFE	R. Omiltepec
Necaxa	43.000	29.055	Puebla	Juan Galindo	CFE	R. Necaxa
Nexapa	17.000	12.500	Puebla	Tlaola	CFE	R. Nexapa
Tenango			Puebla	Huachinango	CFE	R. Acatlán

Tabla 4.24b Presas de almacenamiento

ID	Nombre oficial	Vol. a Name	Vol. Namu	Vol. Namino	Name
2847	LA SOLEDAD	59.7	45.9	1.69	804.5
2829	NECAXA	40.65	29.055	0	1342.87
2830	NEXAPA	17	12.5	0	1362.35
2840	LOS REYES	29.26	24.031	0.322	2167
1666	LA LAGUNA	52.1	43.526	0.53	2184.5
2848	TENANGO	35.34	26.82	0	1347.97

Tabla 4.25 Plantas potabilizadoras

Municipio	Localidad	Nombre de la planta	Proceso	Capacidad instalada (l/s)	Capacidad potabilizado (l/s)	Observaciones
Banderilla	Banderilla	La Martinica	Ablandamiento	50	50	
Cerro Azul	Cerro Azul	Cerro azul	Clarificación convencional	150	100	
Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica	Clarificación convencional	1325	600	
Xalapa	Xalapa-Enríquez	Xalapa	Clarificación convencional	1000	1000	

Fuente: Inventario de plantas municipales de potabilización y tratamiento de aguas residuales en operación, CONAGUA, 2011

Tabla 4.26 Plantas de tratamiento

Municipio	Localidad	Nombre de la planta	Proceso	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratada (l/s)
Amatlán de los Reyes	Amatlán de los Reyes	Amatlán	Lagunas de estabilización	5	3.5
Banderilla	Banderilla	Banderilla, Ver.	Biológico	60	60
Boca del Río	Boca del Río	U. H. Costa de Oro	Lodos activados	30	30

Boca del Río	Veracruz	Venustiano Carranza	Lodos activados	150	120
Coatepec	Coatepec	Fracc. San Pedro Arboleda	Primario o sedimentación	15	8
Coatepec	Coatepec	María Enriqueta	Anaerobio	140	140
Coatzintla	Coatzintla	U. H. Kawatsi	Lodos activados	20	18
Emiliano Zapata	Corral Falso	Corral Falso	Fosa séptica	1	1
Emiliano Zapata	Pinoltepec	Pinoltepec	Anaerobio	2	1
Emiliano Zapata	Los Reyes	Los Reyes	Fosa séptica	1	1
Ixcatepec	Ixcatepec	Ixcatepec	Lodos activados	7	7
Ixhuacan de los Reyes	Ixhuacan de los Reyes	Ixhuacan de los Reyes	Anaerobio	1.8	1.8
Jalcomulco	Jalcomulco	Jalcomulco	Lagunas de estabilización	12	6
Martínez de la Torre	Guadalupe Victoria	Guadalupe Victoria	Rafa, wasb + humedal	2	2
Martínez de la Torre	El Pital	El Pital	Rafa, wasb + humedal	5.9	5.9
Martínez de la Torre	Tepetates	Tepetates	Rafa, wasb + humedal	1.8	1.8
Martínez de la Torre	Tres Bocas	Tres Bocas	Rafa, wasb + humedal	1	1
Martínez de la Torre	Tres Encinos	Tres Encinos	Rafa, wasb + humedal	0.8	0.8
Medellín	Medellín	Desarrollo Habitacional Casa Blanca	Lodos activados	12	10.7
Medellín	Medellín	Fracc. Puente Moreno	Lodos activados	68	23
Medellín	Medellín	Playa de Vaca	Lodos activados	1.5	1.5

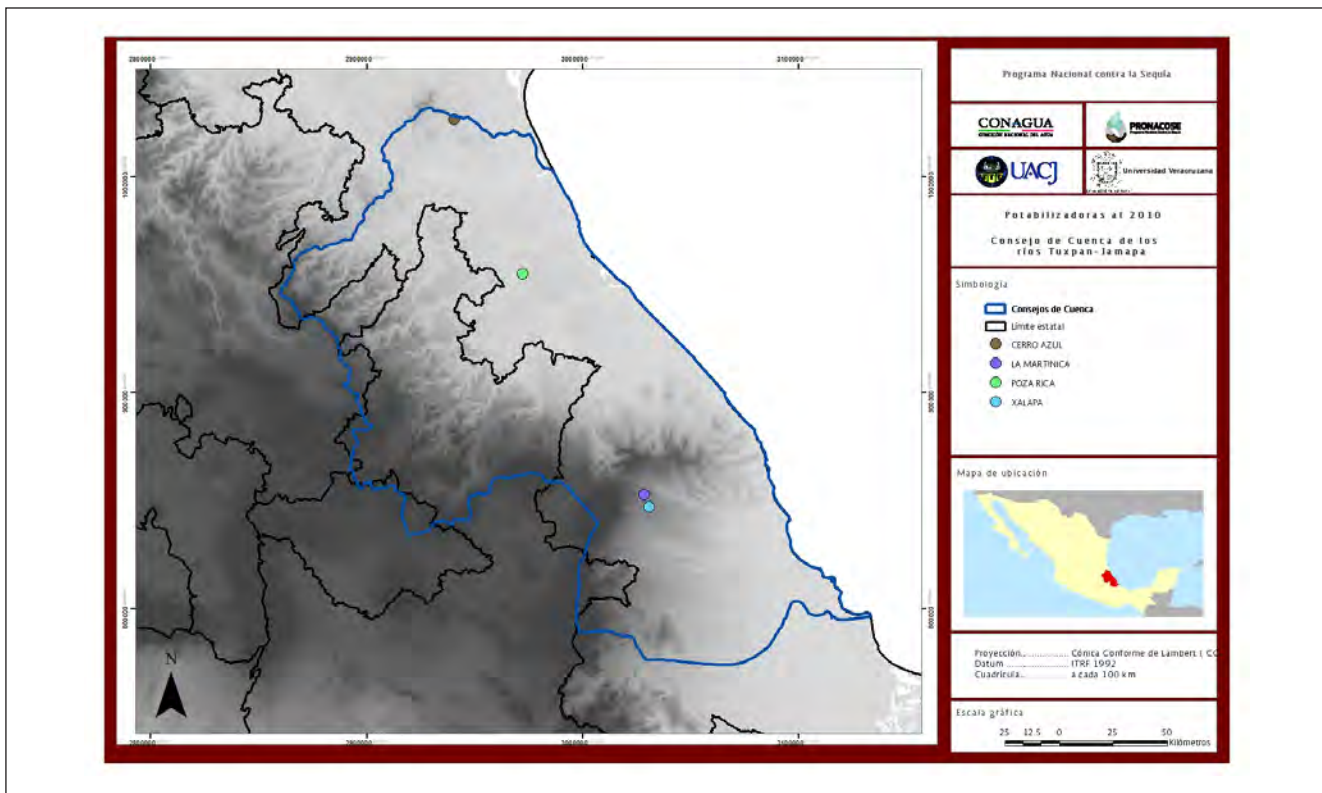
Medellín	Medellín	Rodríguez Alcaine	Biológico	7.5	1.3
Papantla	El chote	U. H. Totonacapan el Chote	Tanque imhoff	20	4
Papantla	Residencial Tajín	Residencial Tajín	Filtros biológicos o rociadores o percoladores	20	6
Paso del Macho	Ingenio Central Progreso	U. H. Central Progreso	Anaerobio	8	5
Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	Fracc. Los Mangos	Biológico	10	4
Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	U. H. Alejandro Mondragón	Reactor enzimático	0.35	0.3
Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	U. H. Andrés Togores	Reactor enzimático	0.35	0.3
Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	U. H. Irina G. Mondragón	Reactor enzimático	0.35	0.3
Poza Rica de Hidalgo	Poza Rica de Hidalgo	U. H. Rubén León Probert	Reactor enzimático	0.35	0.3
Tecolutla	Tecolutla	Tecolutla	Lagunas de estabilización	10	7
Tepatlxco	La Palma	La Palma	Zanjas de oxidación	1.2	1.2
Tepetlan	Tepetlan	Tepetlan	Tanque imhoff	5	3
Tuxpan	Tuxpan de Rodríguez Cano	Fraccionamiento Lomas de Tuxpan	Lodos activados	15	5
Tuxpan	Tuxpan de Rodríguez Cano	Tuxpan	Lodos activados	220	175
Tuxpan	Tuxpan de Rodríguez Cano	U.H. Franco Cruz Hernández	Lodos activados	8	6
Úrsulo Galván	El Zapotito	El Zapotito	Rafa o wasb	1	1
Veracruz	Mata Cocuite	Cocuite	Lodos activados	70	25

Veracruz	Veracruz	Cabeza Olmeca	Lodos activados	230	180
Veracruz	Veracruz	Conjunto Residencial Torres Arrecifes	Lodos activados	5	5
Veracruz	Veracruz	Geo Villas del Puerto	Lodos activados	45	45
Veracruz	Veracruz	Geo Villas del Sol	Lodos activados	6.5	6.5
Veracruz	Veracruz	La Florida	Lodos activados	27	27
Veracruz	Veracruz	Laguna Real	Lodos activados	25	25
Veracruz	Veracruz	Las Palmas	Lodos activados	30	30
Veracruz	Veracruz	Lomas del Coyol	Lodos activados	20	18
Veracruz	Veracruz	Los Volcanes	Lodos activados	40	30
Veracruz	Veracruz	Matacoquite	Lodos activados	70	35
Veracruz	Veracruz	Pescadería	Lodos activados	1	1
Veracruz	Veracruz	Playa Norte	Filtros biológicos o rociadores o percoladores	1600	1600
Veracruz	Veracruz	Residencial Campestre	Lodos activados	4	4
Veracruz	Veracruz	U. H. Chiverías	Tanque imhoff	28	11
Veracruz	Veracruz	U. H. La Floresta no. 1	Lodos activados	75	60
Veracruz	Veracruz	U. H. Las Vegas	Lodos activados	40	15
Veracruz	Veracruz	U. H. Lomas del Coyol	Lodos activados	20	20
Veracruz	Veracruz	U. H. Río Medio	Lagunas aireadas	120	120
Veracruz	Veracruz	U. H. Valle Dorado	Anaerobio	17	4
Veracruz	Veracruz	U.h. Las Hortalizas	Filtros biológicos o rociadores o percoladores	15	15
Veracruz	Veracruz	Venustiano Carranza	Lodos activados	230	170
Xalapa	Xalapa-Enríquez	Fesapauv Cristal	Anaerobio	1	1

Xalapa	Xalapa-Enríquez	La Morera	Rafa o wasb	1.7	1.5
Xalapa	Xalapa-Enríquez	U. H. El Cafetal	Fosa séptica	3	2.2
Xalapa	Xalapa-Enríquez	U. H. El Coyol	Tanque imhoff	5	3
Xalapa	Xalapa-Enríquez	U. H. Las Margaritas	Primario o sedimentación	1	1
Xalapa	Xalapa-Enríquez	U. H. Sumidero	Tanque imhoff	9	9
Xalapa	Xalapa-Enríquez	Xalapa	Lodos activados	750	750
Zentla	Ejido la Piña (Maromilla)	La Piña	Fosa séptica	1.9	1.9
Zentla	Matlaluca	Matlaluca	Fosa séptica	1.2	1.2

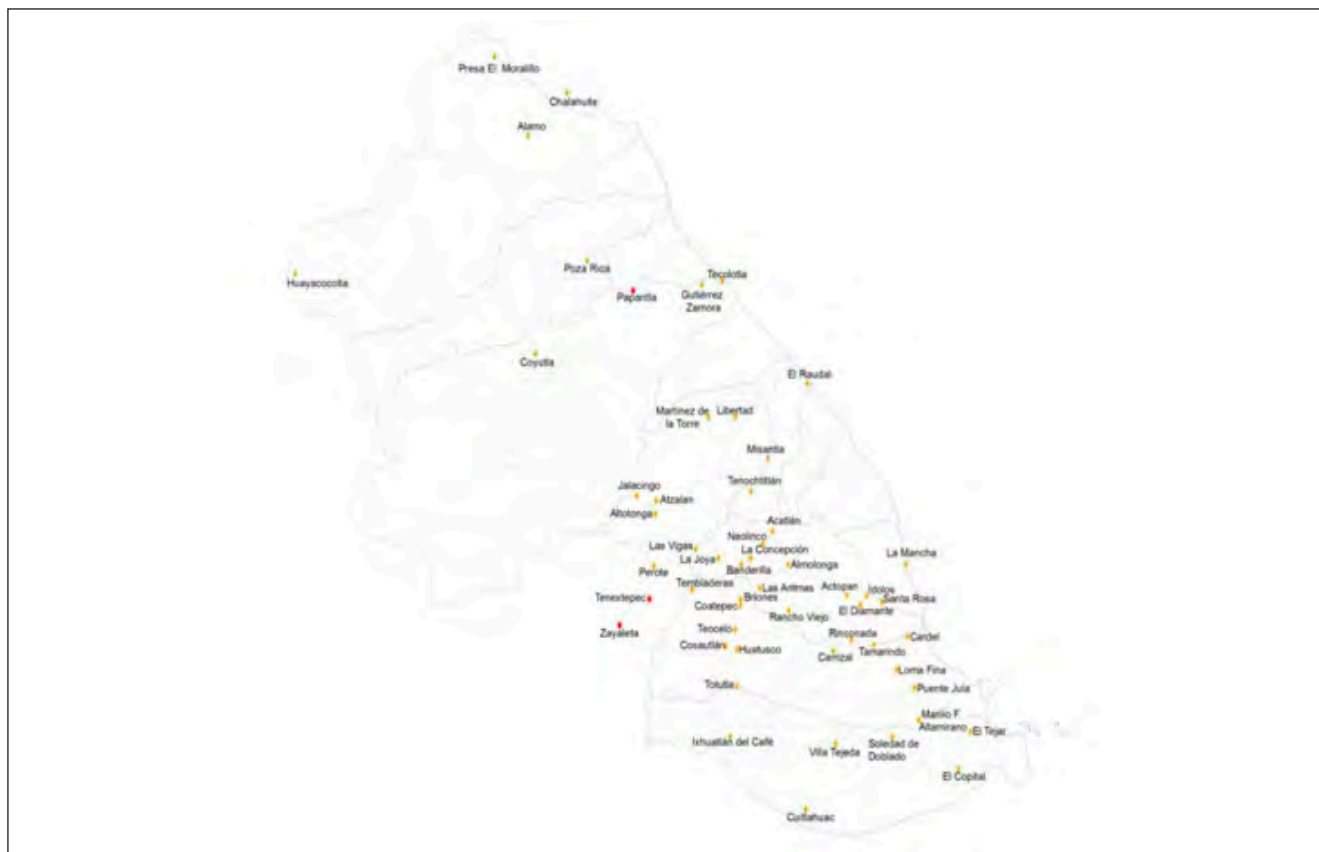
Fuente: Inventario de plantas municipales de potabilización y tratamiento de aguas residuales en operación, CONAGUA, 2011

Figura 4.21 Principales plantas potabilizadoras.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

Figura 4.22 Estaciones hidrométricas y climatológicas convencionales en la zona del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.



Fuente: www.pronacose.gob.mx

Tabla 4.27 Estaciones hidrométricas

Clave	Estación	Gasto máximo	Gasto mínimo
28125	Carrizal	1787.40	6.56
28134	Jalcomulco	0.00	0.00
28003	Cardel	3378.00	0.00
28108	El Naranjillo	2583.00	0.34
28030	Actopan	846.47	8.96
28111	Ídolos	754.06	0.09
27011	San Nicolás	37.13	0.24
27001	Martínez de la Torre	4540.00	8.00

27051	Coyutla	0.00	0.00
27048	El Remolino	0.00	0.00
27002	Poza Rica	5412.50	0.29
27009	Sombrerete	7086.59	0.33

4.5 Usos del agua

4.5.1 Pecuario

La tabla 4.28 muestra la producción pecuaria de la zona del año 2011.

Tabla 4.28 Producción pecuaria del 2011

Bovino	Ganado en pie				
	Estado DDR Mpio	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la producción (miles de pesos)	Peso (kilogramos)
	Huayacocotla	14132.0	16.4	232053.0	407.0
	Ixhuatlán de Madero	6930.4	16.5	114119.2	408.3
	Texcatepec	524.1	16.3	8535.0	354.8
	Tlachichilco	3903.4	16.4	64035.4	413.0
	Zacualpan	780.0	16.2	12636.4	383.3
	Zontecomatlán de López y Fuentes	894.5	16.4	14679.7	454.5
	Tuxpan	37669.0	16.0	601095.0	414.0
	Cazones de Herrera	1024.4	17.4	17771.6	392.2
	Cerro Azul	1303.8	14.2	18454.4	374.6
	Coatzintla	2624.6	17.5	45790.3	396.0
	Tamiahua	5546.8	15.4	85417.9	427.2
	Castillo de Teayo	6737.3	17.1	115311.8	395.8

Tepetzintla	1144.3	13.7	15723.3	390.0
Tihuatlán	6738.7	16.7	112670.7	396.8
Tuxpan	9811.1	15.6	152938.6	432.8
Martínez de la Torre	33913.0	16.4	556240.0	435.0
Atzalan	814.4	15.5	12588.6	433.9
Coahuatlán	176.0	14.6	2569.9	433.6
Colipa	934.3	16.2	15158.2	434.3
Coxquihui	243.7	15.4	3759.3	433.7
Coyutla	1337.3	16.1	21467.5	433.8
Chumatlán	90.2	15.0	1352.4	431.3
Espinal	1180.6	15.4	18207.5	434.4
Filomeno Mata	95.2	14.5	1380.4	432.7
Gutiérrez Zamora	1203.4	16.1	19323.4	434.4
Juchique de Ferrer	724.5	15.5	11248.1	434.1
Martínez de la Torre	814.7	16.5	13457.2	434.3
Mecatlán	160.2	14.8	2375.1	431.9
Misantla	2303.6	16.6	38303.9	433.8
Nautla	3585.2	16.6	59521.4	434.6
Papantla	9412.7	16.7	157003.0	435.1
Tecolutla	3100.3	16.5	51067.7	433.7
Tenochtitlán	751.9	16.3	12261.3	442.8
Tlapacoyan	430.9	16.3	7017.7	434.0
Vega de Alatorre	3007.3	16.2	48718.2	434.9
Yecuatla	427.3	15.9	6782.0	434.2
Zozocolco de Hidalgo	132.8	15.1	2001.0	431.3
San Rafael	2986.9	17.0	50676.2	435.1
Coatepec	10794.0	19.5	210505.0	423.0
Acajete	739.0	19.2	14209.7	415.6
Acatlán	276.5	19.1	5285.9	448.2
Altotonga	460.1	20.5	9450.0	419.8
Ayahualulco	104.7	18.1	1899.2	410.7

Banderilla	138.1	19.0	2622.3	421.0
Coacoatzintla	404.4	19.0	7695.3	415.6
Coatepec	424.2	20.7	8783.2	421.2
Cosautlán de Carvajal	252.2	20.7	5209.8	419.0
Chiconquiaco	483.8	19.0	9169.6	418.5
Emiliano Zapata	1173.2	19.8	23223.9	419.0
Ixhuacán de los Reyes	1183.5	18.9	22397.1	407.3
Jalacingo	221.6	19.8	4375.9	411.1
Jalcomulco	91.6	20.7	1896.9	418.4
Xico	234.1	20.6	4821.4	418
Jilotepec	288.2	19.0	5486.3	447.6
Landero y Coss	81.7	18.9	1545.9	451.2
Miahuatlán	411.0	19.1	7828.8	452.2
Las Minas	97.1	20.5	1991.9	445.3
Perote	165.6	19.7	3265.4	451.2
Las Vigas de Ramírez	534.1	20.5	10953.7	434.3
Rafael Lucio	264.1	19.4	5121.8	448.4
Tatatila	55.4	20.4	1128.2	446.4
Teocelo	317.6	20.0	6364.4	410.9
Tepetlán	222.0	19.1	4237.4	414.9
Tlacolulan	776.3	19.0	14761.8	448.2
Tonayán	357.9	19.0	6802.3	415.7
Villa Aldama	200.9	20.0	4016.0	415.1
Alpatláhuac	67.6	17.1	1151.5	422.2
Amatlán de los Reyes	11.5	18.6	214.8	443.7
Atoyac	64.0	13.9	889.8	429.5
Tlaltetela	349.4	17.3	6058.0	407.7
Calchahuaco	50.2	17.4	872.8	421.8
Carrillo Puerto	309.1	14.0	4333.7	412.2
Comapa	1602.3	17.2	27485.6	411.1
Chocamán	13.6	18.5	251.3	452.7
Huatusco	564.5	16.8	9496.5	407.0
Ixhuatlán del Café	37.2	17.2	638.0	427.5
Ixhuatlancillo	40.1	17.0	679.0	412.9
Naranjal	6.0	18.0	107.3	283.9
Sochiapa	7.9	16.9	132.8	357.9

Tenampa	35.4	16.8	595.9	436.8
Tepatlxaco	34.4	14.1	482.8	446.3
Tlacotepec de Mejía	234.6	17.3	4046.5	411.6
Tomatlán	17.7	16.8	297.9	376.9
Totutla	254.0	17.0	4310.5	410.3
Zentla	558.9	17.0	9478.7	411.9
La Antigua	12188.0	16.4	200417.0	484.0
Actopan	3675.7	16.2	59521.4	485.6
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	4229.8	16.7	70609.7	481.6
La Antigua	263.7	16.6	4369.6	485.5
Paso de Ovejas	1720.8	16.5	28364.4	485.6
Puente Nacional	2093.3	16.3	34139.0	485.6
Úrsulo Galván	205.0	16.7	3413.2	485.8
Veracruz	47103.0	16.5	777555.0	406.0
Camarón de Tejeda	1293.9	16.6	21467.5	405.7
Ignacio de la Llave	7043.8	16.5	115894.0	406.2
Manlio Fabio Altamirano	4805.0	16.6	79791.3	405.4
Medellín	4062.6	16.3	66113.1	406.6
Soledad de Doblado	2915.8	16.3	47483.0	406.0
Veracruz	2823.1	17.5	49302.2	403.4
Chacaltianguis	788.3	14.3	11278.0	448.1
Otatitlán	77.3	14.5	1120.7	452.0
Carlos A. Carrillo	1042.7	14.4	14976.0	449.6
Santiago Tuxtla	3662.7	16.7	61281.8	438.6
Citlaltépetl	585.8	21.5	12596.1	475.5
Ixcatepec	1985.4	21.3	42356.1	475.5
Huauhinango	12493	19.29	240977	415
Ahuazotepec	383.209	19.59	7505.4	410.73
Chiconcuautla	238.022	19.89	4733.9	404.8
Francisco Z. Mena	1344.711	18.8	25285.9	417.48
Hermenegildo Galeana	226.118	19.88	4495.1	406.69
Huauhinango	3320.611	19.94	66201.3	413.32
Jalpan	1013.591	17.75	17993.8	422.33
Jopala	239.213	19.82	4742.1	414.58
Juan Galindo	220.773	19.91	4395.3	407.33
Naupan	229.735	19.83	4554.8	410.98

Pahuatlán	252.453	19.81	5001.8	409.16
Pantepec	1105.098	18.81	20790.9	418.76
San Felipe Tepatlán	200.085	19.88	3977.5	407.5
Tlacuilotepec	350.671	18.93	6636.8	408.71
Tlaola	245.155	19.83	4861.4	416.22
Tlapacoya	242.036	19.87	4808.4	416.58
Tlaxco	248.142	19.91	4940.1	418.45
Venustiano Carranza	1264.053	18.2	23011.9	419.26
Xicotepc	766.141	19.61	15028.2	419.57
Zihuateutla	358.606	19.99	7167.4	417.47
Ahuacatlán	473.54	27.9	13210.8	442.98
Amixtlán	434.363	27.43	11912.4	444.13
Aquixtla	506.838	26.82	13591.3	444.6
Camocuautla	395.26	25.75	10176	436.27
Coatepec	186.64	25.85	4825.3	445.44
Cuautempan	448.934	26.44	11870.4	445.81
Chignahuapan	800.352	28.19	22563.6	445.38
Ixtacamaxtitlán	769.259	26.77	20597	447.24
Tepango de Rodríguez	315.434	26.41	8330.9	442.4
Tepetzintla	270.09	25.85	6982.1	439.17
Tetela de Ocampo	624.314	26.51	16553.1	445.3
Zacatlán	746.666	27.55	20566.7	444.97
Teziutlán	12351	17.6	217337	472
Acateno	1298.37	17.8	23111.6	469.57
Atempan	61.075	16.94	1034.6	473.45
Ayotoxco de Guerrero	1451.45	17.91	25989	469.72
Caxhuacan	182.77	16.99	3105.7	465.06
Cuetzalan del Progreso	247.41	17.02	4211.7	467.69
Chignautla	93.29	17.41	1624.5	471.16
Huehuetla	276.08	17.57	4850	471.13
Hueyapan	119.89	16.69	2000.6	466.5
Hueytamalco	1574.064	17.94	28244.6	477.28
Hueytlalpan	174.21	16.77	2922.3	472.11
Huitzilán de Serdán	175.52	16.78	2945.1	471.83
Atlequizayan	95.405	17.01	1622.7	472.3
Ixtepec	176.245	17.82	3139.8	472.51
Jonotla	370.32	17.77	6581.2	471.14

Nauzontla	119.7	17.02	2037.5	467.58
Olintla	157.685	16.82	2652.3	473.53
Tenampulco	1535.315	17.8	27335	471.39
Teteles de Ávila Castillo	194.205	16.74	3251.8	466.84
Tlatlauquitepec	701.06	17.29	12117.7	475.3
Tuzamapan de Galeana	228.463	17.77	4059.5	472.03
Xiutetelco	160.77	16.83	2705.8	470.09
Xochiapulco	97.515	17.07	1664.6	466.58
Xochitlán de Vicente Suárez	355.88	17.84	6347.8	468.26
Yaonáhuac	147.35	16.79	2474.5	466.3
Zacapoaxtla	479.923	17.65	8469.7	468.68
Zapotitlán de Méndez	239.99	16.94	4065.1	470.57
Zaragoza	541.2	17.64	9544.2	471.02
Zautla	133.555	17.09	2282.1	473.6
Zongozotla	127.09	16.96	2155.8	467.24
Zoquiapan	248.847	17.2	4281	477.63
Libres	4805	21.48	103213	407
Cuyoaco	191.44	21.71	4155.7	391.49
Chichiquila	189.432	21.27	4028.9	408.26
Chilchotla	187.157	21.55	4033.5	403.36
Libres	212.5	21.47	4562.8	400.94
Ocoatepec	198.338	21.27	4218.9	422
Quimixtlán	188.886	21.73	4105.5	401.88
Tepeyahualco	204.604	21.19	4334.9	412.51
Tlachichuca	208.382	21.26	4429.7	408.59
Agua Blanca de Iturbide	1035.759	21.96	22748.1	475.12
Cuatepec de Hinojosa	505.548	21.1	10669.1	495.64
Huehuetla	1141.744	22.34	25511.5	467.74
San Bartolo Tutotepec	1259.288	22.51	28349.5	466.23
Tenango de Doria	469.336	22.35	10487.6	463.77
Almoleya	751.092	21.7	16298.3	449.76
Tetla de la Solidaridad	906.25	23.06	20900	436.12
Tlaxco	1414.99	23.22	32860.3	434.58
Atltzayanca	529.6	23.12	12246.1	348.42
Terrenate	359	22.9	8222.8	350.24
Emiliano Zapata	89.1	23.44	2088.5	342.69
Lázaro Cárdenas	130.24	23.22	3024.7	345.46

4.6 Fenómeno hidrometeorológicos extremos

Los huracanes están relacionados con grandes volúmenes de escurrimiento asociados a las fuertes precipitaciones que trae el sistema ciclónico, las cuales

pueden ser causa de ruptura de embalses o inundaciones que afectan los sectores socioeconómicos de las regiones por los que atraviesa, sobre todo en zonas que se localizan cerca de regiones montañosas con marcadas pendientes (Tabla 4.29).

Tabla 4.29 Sistemas ciclónicos que durante el periodo 1851-2011 presentaron una trayectoria que ingreso al área correspondiente al consejo de cuenca Tuxpan-Jamapa.

Nombre	Categoría	Mes inicio	Año
Sin nombre	Huracán	agosto	1866
Sin nombre	Tormenta tropical	agosto	1887
Sin nombre	Tormenta tropical	junio	1924
Sin nombre	Tormenta tropical	agosto	1931
Sin nombre	Tormenta tropical	octubre	1932
Sin nombre	Tormenta tropical	agosto	1933
Sin nombre	Tormenta tropical	Julio	1933
Sin nombre	Huracán	agosto	1936
Sin nombre	Depresión tropical	septiembre	1941
Sin nombre	Tormenta tropical	septiembre	1949
Gladys	Tormenta tropical	septiembre	1955
Janet	Huracán	septiembre	1955
Dora	Tormenta tropical	septiembre	1956
Hallie	Tormenta tropical	septiembre	1966
Bess	Tormenta tropical	agosto	1978
Debby	Huracán	septiembre	1988
Diana	Huracán	agosto	1990
Gert	Huracán	septiembre	1993
José	Tormenta tropical	agosto	2005
Bret	Tormenta tropical	junio	2005
Gert	Tormenta tropical	julio	2005
Félix	Huracán	agosto	2007
Dean	Huracán	agosto	2007
Lorenzo	Huracán	septiembre	2007
Marco	Tormenta tropical	octubre	2008
Karl	Huracán	septiembre	2010
Arlene	Tormenta tropical	junio	2011
Nate	Tormenta tropical	septiembre	2011

Fuente: NOAA, 2004 (actualizado a noviembre 2011, PECCUV)

4.7 Demografía y Economía

4.7.1. La Migración

La migración México-Estados Unidos es un fenómeno de carácter principalmente económico que responde a la combinación de factores estructurales, tales como las profundas disparidades económicas y salariales, la complementariedad demográfica y un contexto de creciente integración económica entre ambos países.

La población del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa para el año 2010 Según la fuente de INEGI se contabilizó a 5,220,273 habitantes, con un porcentaje de población emigrante de 3.23% (Tabla 4.30)

4.8 Aspectos económicos

La tabla 4.31 muestra la superficie sembrada y cosechada por municipio en la zona.

Tabla 4.30 Datos demográficos del consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa

Población 2010	5,220,273
Porcentaje de población emigrante, 2010	3.25
PIB	\$8,811.21
Tasa de crecimiento total, 2010 (%)	1.13
Tasa bruta de natalidad, 2010 (%)	17.99
Tasa bruta de mortalidad, 2010 (%)	5.59
Esperanza de vida al nacimiento, 2010 (años)	74.67

Tabla 4.31 Superficie sembrada y cosechada, incluye riego, temporal y perennes

Municipio	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)
Acajete	410	410
Acatlán	465	465
Actopan	17,295.25	14,678.75
Alpatlahuac	2,003.00	1,963.00
Alto Lucero	5,809.46	5,552.96
Altotonga	11,783.50	8,985.50
Antigua La	3,071.50	3,004.75
Apazapan	1,623.00	1,597.00

Atoyac	6,333.00	6,333.00
Atzalan	29,395.00	27,933.00
Ayahualulco	7,302.00	6,915.00
Banderilla	60.7	60
Calchahualco	1,794.00	1,759.00
Carrillo Puerto	5,457.00	5,282.00
Castillo de Teayo	14,558.00	14,343.00
Cazones De Herrera	8,598.00	8,598.00
Cerro Azul	501	498
Chiconquiaco	3,475.70	3,475.70
Chocaman	4,506.00	4,506.00
Chumatlan	1,527.00	1,462.00
Coacoatzintla	751	751
Coahuitlan	2,746.00	2,626.00
Coatepec	14,288.00	14,181.00
Coatzintla	4,991.50	4,884.00
Colipa	900.5	880.5
Comapa	8,918.00	8,231.00
Cosautlan De Carvajal	4,601.00	4,544.00
Coxquihui	3,452.00	3,312.00
Coyutla	6,382.00	6,102.00
Emiliano Zapata	11,381.60	11,326.60
Espinal	7,039.00	6,749.00
Filomeno Mata	1,004.00	974
Gutiérrez Zamora	11,445.00	11,425.00
Huatusco	11,504.00	8,740.00
Ixcatepec	4,703.00	4,124.95
Ixhuacán de Los Reyes	1,313.00	1,313.00
Ixhuatlán de Madero	17,845.00	17,710.00

Ixhuatlán del Café	9,184.00	6,324.00
Jalacingo	9,956.20	7,936.80
Jalcomulco	2,448.00	2,448.00
Jilotepec	2,291.00	2,119.00
Juchique de Ferrer	5,434.83	5,411.33
Landero y Coss	340	340
Manlio Fabio Altamirano	6,613.21	6,520.71
Martínez de La Torre	28,138.56	27,898.56
Mecatlán	2,511.00	2,261.00
Medellín	5,365.00	5,358.50
Miahuatlán	585.75	585.75
Minas Las	1,063.00	1,061.00
Misantla	15,078.50	14,957.75
Naolinco	2,621.90	1,979.89
Nautla	3,454.50	3,441.50
Papantla	48,945.00	48,550.00
Paso de Ovejas	10,884.50	7,603.00
Perote	18,424.00	16,427.00
Puente Nacional	10,056.50	8,827.75
Rafael Lucio	206	206
San Rafael	11,914.64	11,672.64
Soledad De Doblado	5,315.25	5,262.25
Tatatila	2,384.03	1,693.00
Tecolutla	11,017.50	11,017.50
Temapache	59,412.00	57,789.50
Tenampa	3,651.00	2,711.00
Tenochtitlán	1,355.98	1,354.98
Teocelo	3,166.00	3,088.00
Tepatlxco	3,422.00	3,422.00

Tepetlán	2,430.96	2,210.96
Tepetzintla	1,805.00	1,459.50
Texcatepec	3,927.00	3,715.00
Tihuatlán	20,637.00	20,637.00
Tlachichilco	6,878.00	6,513.00
Tlacolulan	1,312.00	1,312.00
Tlacotepec de Mejía	2,922.00	2,374.00
Tlalnelhuayocan	555	555
Tlaltetela	9,639.00	7,272.00
Tlapacoyan	9,796.66	9,650.66
Tomatlán	2,794.00	2,618.00
Totutla	8,894.00	7,379.00
Tuxpan	14,985.00	13,461.00
Úrsulo Galván	7,481.00	7,301.75
Vega de Alatorre	1,908.00	1,692.00
Veracruz	3,634.00	3,632.00
Vigas De Ramírez Las	1,746.00	1,598.00
Villa Aldama	1,961.00	1,480.00
Xalapa	2,350.00	2,242.00
Xico	4,185.00	4,175.00
Yecuatla	2,408.52	2,397.02
Zacualpan	1,677.00	1,464.00
Zentla	10,004.00	8,449.00
Zozocolco de Hidalgo	1,614.00	1,559.00
Acateno	9,960.24	9,580.24
Ahuacatlan	1,582.85	1,582.85
Ahuazotepec	2,861.00	2,861.00
Amixtlán	1,250.75	1,250.75
Aquixtla	5,060.00	3,625.95

Atempan	2,187.15	2,187.15
Atlequizayan	1,396.00	1,396.00
Ayotoxco De Guerrero	5,018.85	4,041.85
Camocuautla	601.48	521.73
Caxhuacan	1,019.00	959
Chichiquila	3,431.00	3,329.50
Chiconcuautla	1,984.30	1,703.30
Chignahuapan	28,873.60	11,931.60
Chignautla	4,151.06	3,444.06
Chilchotla	4,830.23	3,330.23
Coatepec	478.61	478.61
Cuautempan	2,281.25	2,281.25
Cuetzalan del Progreso	8,148.00	7,698.00
Francisco Z. Mena	13,174.00	13,174.00
Hermenegildo Galeana	1,789.30	976.3
Huachinango	3,626.20	3,364.20
Huehuetla	3,321.00	2,871.00
Hueyapan	2,756.50	2,756.50
Hueytamalco	12,957.86	12,163.86
Hueytlalpan	2,570.00	2,570.00
Huitzilan de Serdán	3,800.00	3,800.00
Ixtacamaxtitlan	15,568.00	7,773.85
Ixtepec	1,817.00	1,567.00
Jalpan	5,439.10	4,142.10
Jonotla	2,839.70	2,539.70
Jopala	5,586.00	3,543.00
Juan Galindo	90	90
Naupan	1,589.00	1,238.00
Nauzontla	1,460.00	1,460.00

Olintla	3,180.00	2,830.00
Pahuatlan	1,510.00	1,119.00
Pantepec	5,062.10	4,655.10
Quimixtlán	3,208.65	2,542.65
San Felipe Tepatlán	1,303.00	860
Tenampulco	5,715.75	4,955.75
Tepango de Rodríguez	504.1	504.1
Tepetzintla	1,269.00	1,269.00
Tetela de Ocampo	4,499.00	4,084.75
Teteles de Ávila Castillo	985	985
Teziutlán	1,798.25	1,798.25
Tlacuilotepec	4,913.30	3,212.30
Tlaola	4,430.00	3,257.00
Tlapacoya	2,461.30	1,890.30
Tlatlauquitepec	13,431.49	10,759.49
Tlaxco	2,730.00	1,808.00
Tuzamapan De Galeana	1,995.00	1,695.00
Venustiano Carranza	5,605.20	5,419.20
Xicotepec	9,621.20	6,269.20
Xiutetelco	4,157.50	3,632.00
Xochiapulco	733	733
Xochitlán de Vicente Suárez	2,251.40	2,251.40
Yaonahuac	2,324.00	2,324.00
Zacapoaxtla	2,680.00	2,220.00
Zacatlán	17,433.15	14,682.10
Zapotitlán de Méndez	2,060.98	2,060.98
Zaragoza	3,255.67	2,597.67
Zautla	4,854.50	4,084.50

Zihuateutla	8,203.40	4,561.40
Zongozotla	2,262.00	2,262.00
Zoquiapan	1,443.00	1,393.00
Acaxochitlan	8,687.00	8,687.00
Agua Blanca De Iturbide	2,939.50	2,932.50
San Bartolo Tutotepec	5,319.00	5,319.00
Tenango de Doria	3,622.00	3,622.00
Terrenate	10,174.00	9,858.00

5. Estructura del GTD

De acuerdo a la minuta de la 54va Reunión Ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia (COVI) y sus grupos auxiliares del Consejo de Cuencas de los Ríos Tuxpan al Jamapa, celebrada el 12 de Abril del 2013 (Anexo A), se señala que la Secretaría Técnica (OCGC) ha expuesto los lineamientos del PRONACOSE y que la COVI toma conocimiento de los “Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de emergencia por la ocurrencia de la sequía, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante la sequía”.

Tomando como base la experiencia tenida hasta ahora, y que el Grupo Técnico Directivo (GTD) del PM-PMS en el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa-Cotaxtla, debe de llevar a cabo acciones básicas sustentadas en el marco legal (Figura 5.1), se sugiere que el GTD quede integrado por los siguientes elementos:

- COVI. Coordinador General
- Secretaría Técnica del OCGC
- Universidad Veracruzana

Figura 5.1. Posición y actividades del GTD al interior del Consejo de Cuenca



(Fuente: Guía PRONACOSE, Taller del 19 de abril. Ciudad de México).

6. Análisis histórico de sequías

6.1 Introducción

La combinación de las sequías meteorológicas e hidrológicas (resultado de las variaciones naturales del clima) con el crecimiento de las actividades económicas de alto impacto negativo al ambiente, generan un riesgo que con frecuencia se convierte en un desastre ambiental (Galván, 2011). En general, los factores que se combinan para producir las sequías, están relacionados con la circulación atmosférica y oceánica, y la influencia de los continentes. La ocurrencia de periodos calientes o fríos sobre áreas continentales producen sequías sobre áreas continentales adyacentes (Pereyra, 1995).

En México se han realizado esfuerzos para determinar la ocurrencia de la sequía a nivel nacional, sin embargo se hace necesaria la realización de análisis por regiones que permitan determinar los impactos de la sequía y evaluar los niveles de vulnerabilidad asociados (Herrera, 2000).

Aunque en general se considera que en los Estados ubicados al sur del país no se registra el fenómeno de la sequía, diversos estudios muestran que este fenómeno si se presenta. La *canícula* o *sequía intraestival* o *sequía de medio verano*, es un fenómeno bien conocido en el Estado de Veracruz, sobre todo por las personas dedicadas a actividades agropecuarias. Mosiño y García (1974) encontraron que la sequía puede causar una disminución en la precipitación promedio en la Estado de Veracruz, entre un 20 y un 30% (figura 6.1).

Pereyra *et al.* (1994) y Pereyra y Sánchez (1995) relacionaron la sequía registrada en el estado con el fenómeno de El Niño. Entre los resultados obtenidos, determinaron que un evento de El Niño catalogado como muy fuerte, genera sequías muy fuertes en la región Centro del estado de Veracruz y moderada en la zona Norte.

Herrera (2000) realizó un estudio caracterizando las sequías a través del índice de Palmer; donde mues-

tra que en la parte norte del estado de Veracruz, del periodo analizado, el 18.4% corresponde a sequía moderada y el 2.7% a sequía severa. En tanto, para la zona sur y sureste, el 16.6% corresponde a sequía ligera y 0.7% a sequía extrema.

El estudio de Sthale *et al.* (2009) señala que la primera sequía del siglo XXI en México empezó en 1994 y que ha sido el evento más amplio, sostenido y con la mayor área de afectación en el país. Situación que justifica ampliamente la elaboración de planes para mitigarla así como para conservar el agua.

El estudio de Sthale *et al.* (2009) señala que la primera sequía del siglo XXI en México empezó en 1994 y que ha sido el evento más amplio, sostenido y con la mayor área de afectación en el país. Situación que justifica ampliamente la elaboración de planes para mitigarla así como para conservar el agua.

Para el presente análisis de sequía está basado únicamente en datos de precipitación y su variabilidad interanual, ya que no se disponían de datos de datos de abasto/demanda. Por la misma razón solo se calculó el Índice Estandarizado de precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) ya que para estimar este índice la única variable que se necesita es la precipitación.

6.2 Caracterización de la precipitación

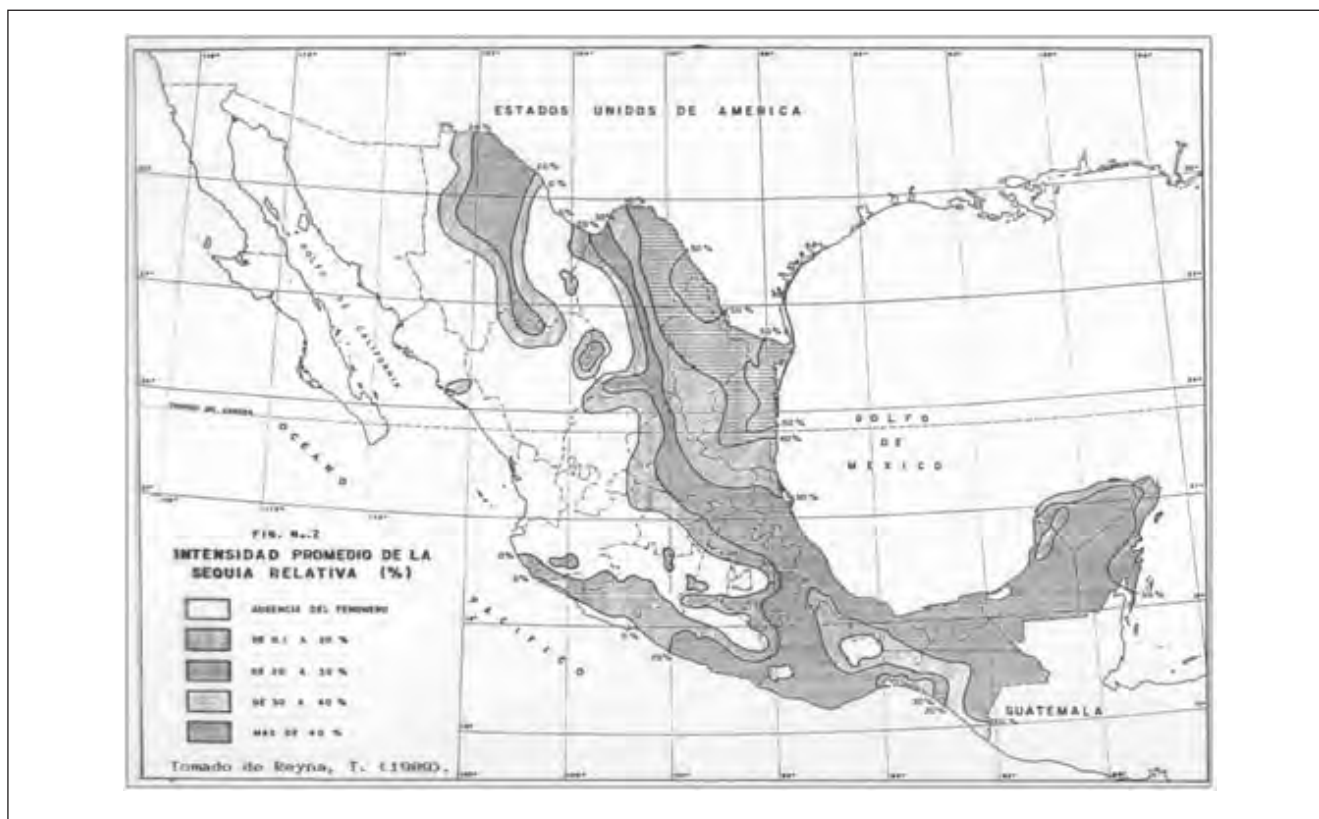
6.2.1 Ciclo anual de precipitación

Para la elaboración del análisis de precipitación se utilizó la base de datos diarios de CLICOM interpolados a una malla regular de 0.125° x 0.125° (Zhu y Lettenmaier, 2007; Muñoz-Arriola *et al.*, 2009)¹.

Dada su ubicación geográfica, la Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa en general se caracteriza por un periodo relativamente seco durante los meses de in-

¹ La malla se encuentra disponible en: <http://clicom-mex.cicese.mx/malla/index.php>

Figura 6.1. Intensidad de la canícula en la República Mexicana (tomada de Reyna, 1989)



vierno y parte de la primavera (noviembre-mayo), y un periodo lluvioso en los meses de verano y otoño (junio-octubre) (Fig. 6.2). El invierno (diciembre-febrero) está dominado por sistemas meteorológicos de latitudes medias, como los frentes fríos. Conforme estos frentes se desplazan hacia el Golfo de México, se experimenta una disminución en la temperatura, así como lluvias que en ocasiones suelen ser intensas a lo largo de la vertiente del Golfo de México. Algunos de estos sistemas logran avanzar hacia los Mares Intra-Americanos, convirtiéndose en los llamados “Nortes”, que afectan el Golfo de México y sureste de México, e incluso en ocasiones hasta Centroamérica y el Caribe (Schultz et al. 1997).

Durante el verano, la actividad de *ondas del este* es considerada como un mecanismo determinante en las lluvias de la región (Jáuregui 1967; 2003a), se

presentan entre mayo y noviembre, desplazándose sobre el Océano Atlántico desde África hasta el Caribe, Golfo de México y en ocasiones al Océano Pacífico del este (Salinas 2006). El paso de ondas del este sobre México resulta en variabilidad de alta frecuencia importante de las lluvias asociadas a la humedad que acompaña al paso de estos sistemas (Jáuregui 1967; Salinas 2006).

Dada su situación geográfica, México se encuentra en medio de dos regiones ciclogénicas muy activas: el Pacífico del este y Mar Caribe. Por lo que la actividad de estos sistemas es otro factor esencial para las lluvias de verano en la región (Jáuregui 1967; 1989; 2003b).

Esta cuenca se caracteriza por ser una región relativamente seca en el suroeste donde se registra una

Fig. 6.2. Ciclo anual de precipitación (en mm) en la Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa

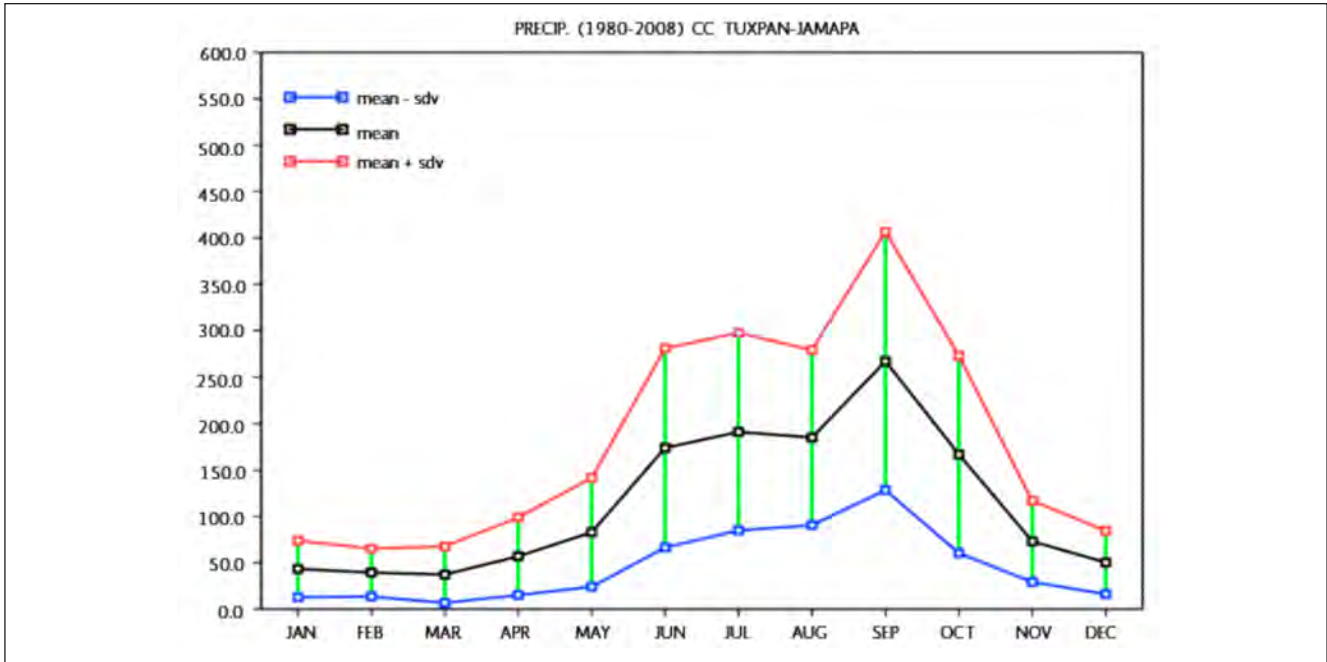
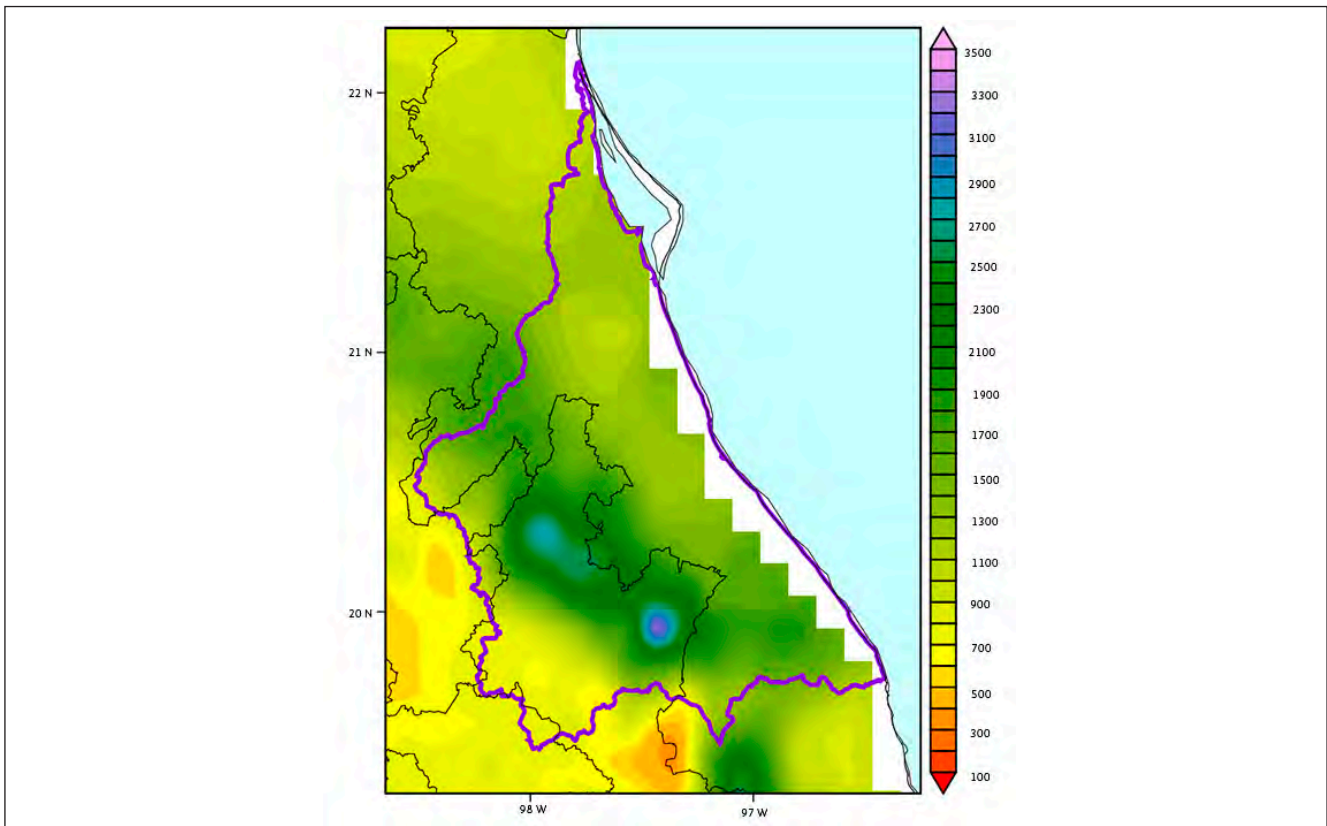


Fig. 6.3. Precipitación media (1980-2008) anual (en mm) en la Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa



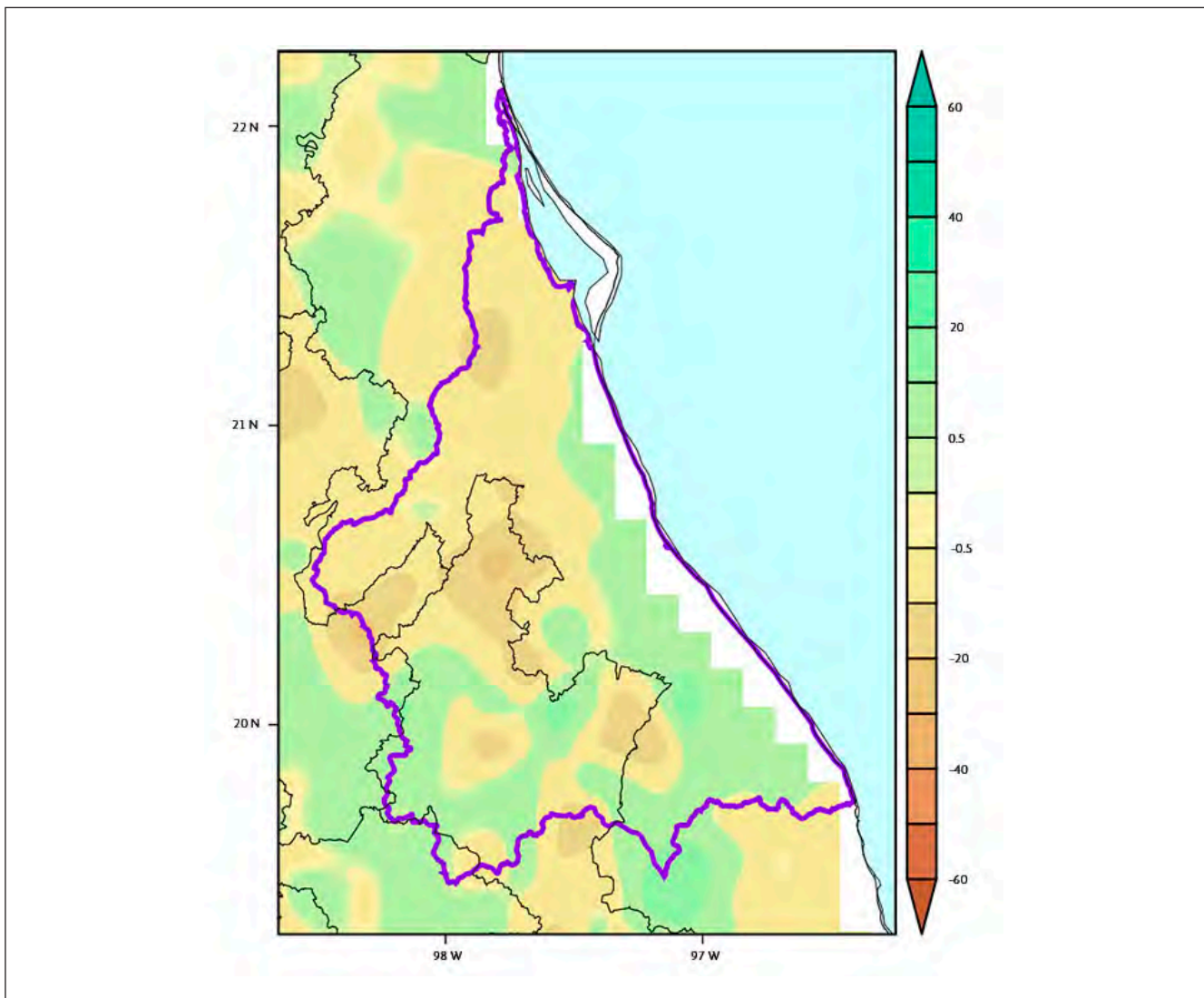
precipitación anual de 700 mm, y muy cercana a esta región algunos sitios pueden registrar una precipitación anual superior a los 3,000 mm (Fig. 6.3).

En lo que se refiere a la precipitación anual, en cerca de la mitad de la cuenca se observa una ligera tendencia a disminuir de acuerdo a los registros de los últimos 50 años, principalmente en la región noroeste (Fig. 6.4).

6.3 Caracterización de la sequía meteorológica

La sequía se presenta cuando la precipitación registrada está por debajo de la condición "normal", extendiéndose por un periodo largo, y el agua disponible resulta insuficiente para satisfacer las demandas de las diversas actividades humanas y el medio ambiente (Redmon 2002); esto se debe principalmente a

Fig. 6.4. Tendencia de precipitación anual (en mm/año) para el periodo 1960-2008 en las Cuencas de los ríos Tuxpan al Jamapa



un déficit de precipitación que afecta el servicio de agua que proveen los ecosistemas. La sequía es una característica normal y recurrente del clima, y forma parte de la variabilidad climática de una región, aunque en ocasiones se le considera como un evento raro y aleatorio. La sequía ocurre casi en todas las zonas climáticas, aunque con variaciones tanto espaciales como temporales, así como su severidad. Es común confundir el término de sequía con aridez; esta última se refiere a una condición en la que las lluvias son escasas e incluso nulas, además de ser una característica permanente del clima.

El hecho de que existan diversas definiciones de sequía, y que muchas de ellas involucren un balance de agua (demanda y disponibilidad), lleva incluso a darle poca importancia al factor meteorológico. Aunque tiene infinidad de definiciones, todas ellas se originan a partir de la deficiencia de la precipitación sobre un periodo extendido del tiempo, generalmente una estación o más.

En México, la vulnerabilidad de la población a los efectos del clima es grande. Dado que una vasta parte de nuestro territorio es semiárido (poca precipitación la mayor parte del año), los cambios en la temporada de lluvias resultan en amenaza de sequía, con frecuencia, en desastres para sectores que dependen en gran medida de la disponibilidad del agua (Magaña et al., 2004).

La sequía en sí misma no es un desastre; el que lo sea depende de sus impactos en la gente y el medio ambiente. Al no ser la sequía algo aleatorio, sino parte de la variabilidad natural del clima; las sociedades modernas deberán contar con planes para enfrentarla. La clave para comprender a la sequía es entender sus dimensiones naturales y sociales (Wilhite 2005). En el contexto científico actual se intenta no solo responder al desastre, sino que prevenirlo usando los avances en materia de monitoreo de la sequía y el pronóstico climático.

En el año 2002, con la participación de diversos expertos de los Servicios Meteorológicos de Canadá, Estados Unidos y México inició su operación el llamado Monitor de Sequía de Norteamérica, cuya finalidad es proporcionar una evaluación integrada de la sequía para su planificación, respuesta y mitigación a nivel nacional, regional y local (Lawrimore et al., 2002). Este Monitor mensualmente genera una serie de mapas indicando las regiones que se encuentran experimentando algún grado de severidad de sequía e indicando el impacto en los sectores agua, agricultura e incendios. De acuerdo a este Monitor, el grado de severidad de la sequía (cinco categorías: D0-D4) está basado en la combinación de seis indicadores físicos claves (sequía, humedad del suelo, vegetación, etc.) y algunos indicadores suplementarios.

Los llamados índices de sequía que se utilizan para el análisis y monitoreo de la severidad de esta condición climática (Keyantash y Dracup 2002; Heim 2002) y en cierta medida la disponibilidad de agua se obtienen a partir de registros meteorológicos (precipitación, humedad del suelo, temperatura, etc.) o hidrológicos (escurrimiento o caudal de ríos, almacenamiento de presas, etc.). Existe una gran variedad de estos índices para caracterizar la sequía, que van desde los más simples que sólo utilizan registros de precipitación como el llamado Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) (McKee 1993; 1995), a los más complejos como el Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI, por sus siglas en inglés) (Palmer 1965). Estos dos índices son ampliamente utilizados alrededor del mundo. En el caso de la caracterización de la sequía en México se pueden mencionar algunos trabajos: un análisis de anomalías de precipitación con respecto a la moda estadística de precipitación a nivel de la República Mexicana para el periodo 1921-1980 (García y Hernández, 1988); una regionalización de la sequía en términos de PDSI (Douglas 1996); un análisis de sequía a nivel municipal de la República Mexicana (Escalante y Reyes, 2004); una zonificación de climas para la República Mexicana (Giddings et al. 2005) en términos de SPI; una identificación

de sequías históricas a nivel de estaciones durante el periodo 1920-2000 (Galván, L. 2007) mediante el uso de SPI; las sequías meteorológicas prolongadas en México se caracterizan por un dipolo norte-sur y que son moduladas por la temperatura superficial del mar de los océanos Pacífico y Atlántico (Méndez y Magaña, 2010).

6.3.1 SPI

El Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) (McKee 1993; 1995), fue desarrollado para analizar los déficits de precipitación en múltiples escalas de tiempo (meses). Este índice por su simplicidad y versatilidad es considerado el más viable para medir la intensidad, duración y extensión espacial de la sequía (Keyantash y Dracup 2002; Lloyd-Hughes and Saunders 2002). El SPI se obtiene a partir de series de tiempo de precipitación en diferentes escalas temporales y consiste simplemente en la transformación de una función de distribución de probabilidad, generalmente Gamma, a una distribución normal estandarizada para la precipitación acumulada en diversas escalas de tiempo (meses). El valor obtenido corresponde al SPI.

Con la finalidad de identificar los periodos de sequía, se utilizó la base de datos mensuales de precipitación en malla regular ($0.125^\circ \times 0.125^\circ$) (Zhu y Lettenmaier, 2007; Muñoz-Arriola et al., 2009), para calcular el SPI de 3, 6, 12 y 24 meses, cubriendo el periodo 1960-2008. A partir de esta malla, es posible obtener una serie mensual de SPI promedio del área de la cuenca, con la finalidad de analizar el comportamiento de las anomalías de la precipitación en los últimos 50 años para diversos periodos de tiempo (Fig. 6.5).

Para identificar los periodos de sequía se decidió utilizar las series de SPI-12. En esta cuenca, dada que es más húmeda que el norte de Veracruz, no se logra identificar algún periodo severo de sequía, pero si se observa un periodo seco que se extendió desde la segunda mitad de la década de los 80s hasta la se-

gunda mitad de la década de los 90s, alcanzó su mayor severidad en 1987, 1994-1995 y 1998. En estos periodos corresponden a eventos de El Niño. A manera de ejemplo, se muestra un mes dentro del periodo más severo de las sequías identificadas (Fig. 6.6).

En esta región se identifican los siguientes periodos con sequía (Tabla 6.1).

Por otro lado, los periodos húmedos se describen en la Tabla 6.2.

6.4 Escurrimientos

Para esta parte del análisis se utilizaron estaciones hidrométricas de la base de datos del Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS) del SMN².

Cabe mencionar que de todas las estaciones disponibles solo se utilizaron aquellas estaciones que tuvieran un registro de al menos 30 años de datos (dentro del periodo de 1960 al 2008) y que por se localizarán en la salida (o cerca) de algún afluente de la cuenca. Para la Cuenca del Tuxpan al Jamapa se utilizaron 9 estaciones (Fig. 6.7)

6.4.1 Ciclo anual

El cálculo del ciclo anual de escurrimientos, así como el de las anomalías estandarizadas se realizó considerando 1980 al 2008 como el periodo base. El mismo periodo utilizado para calcular la climatología de precipitación en la sección anterior.

Como una respuesta a las lluvias que recibe la región, el ciclo anual de escurrimientos (Fig. 6.8), también tiene su máximo en septiembre con, con el mínimo de diciembre a abril, que corresponde a la temporada de estiaje de la cuenca (Fig. 6.2).

² Disponible en: <http://www.CONAGUA.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Portada%20BANDAS.htm>

Fig. 6.5. Series de SPI de 3, 6, 12 y 24 meses para las Cuencas de los ríos Tuxpan al Jamapa

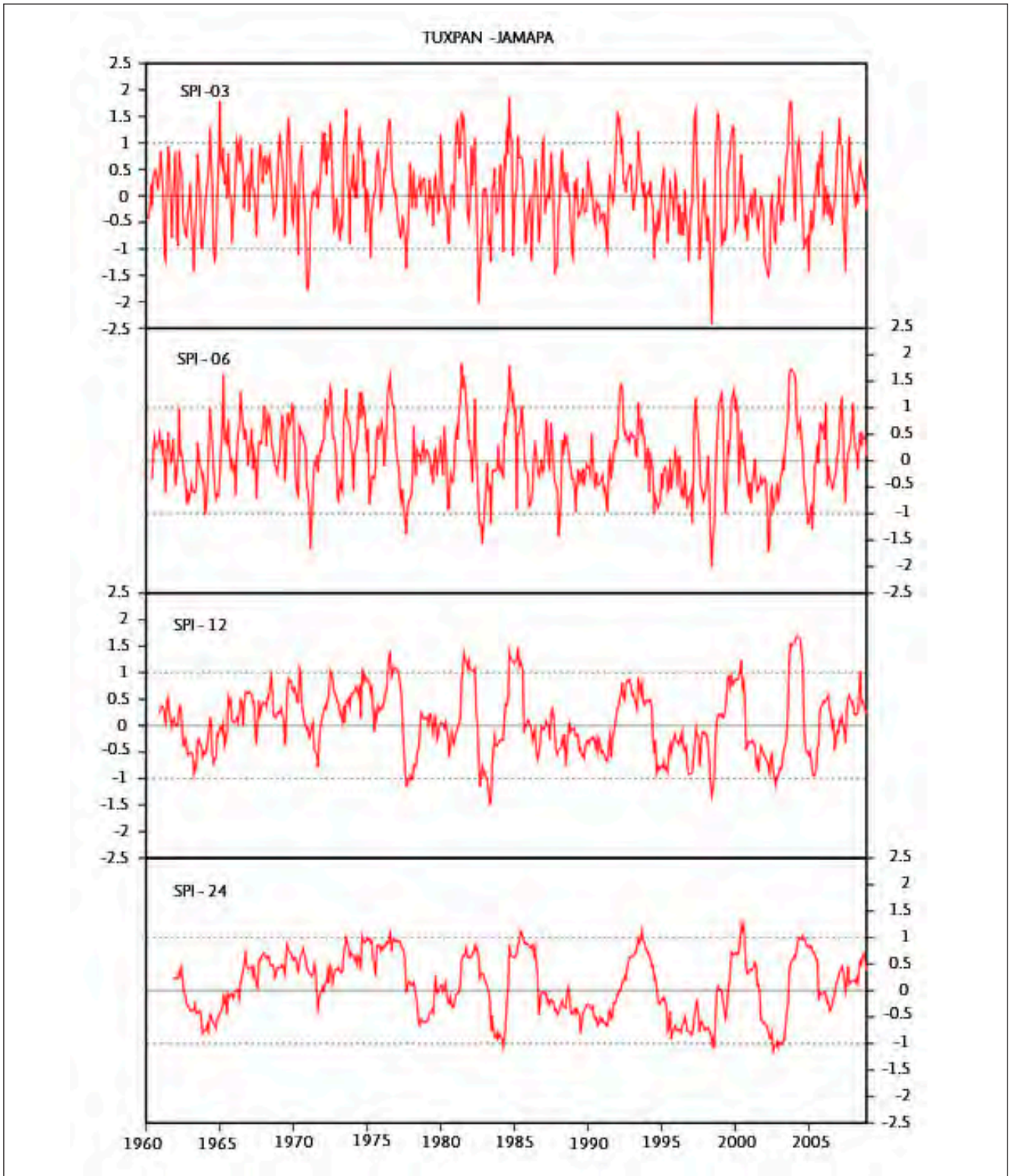


Fig. 6.6 Mapas de SPI-12 para mayo 1983 y junio 1998.

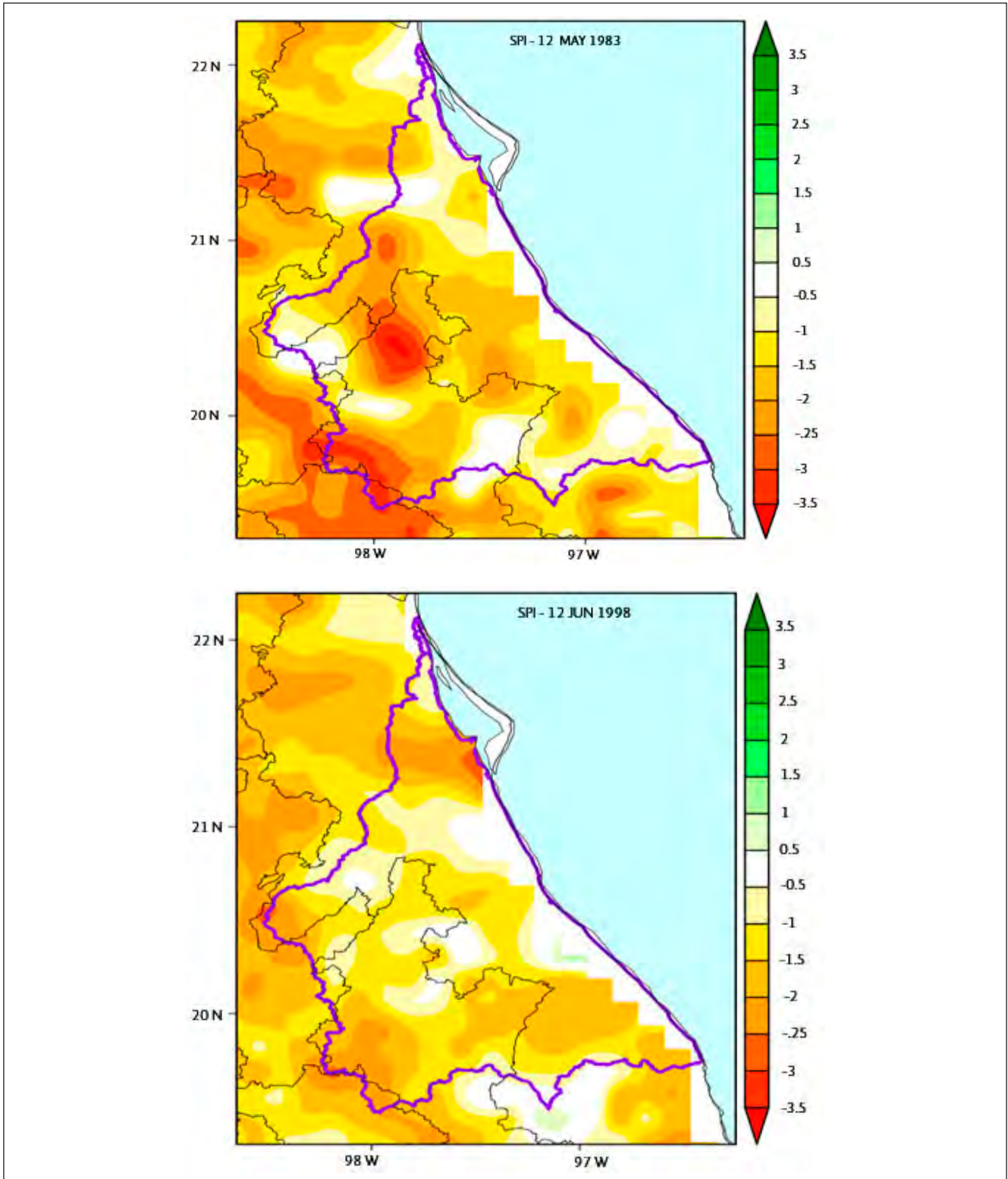


Tabla 6.1 Periodos de sequía

Periodos de sequía	
Periodo	Zona de la cuenca afectada
Julio 1962- octubre 1964	Este, principalmente en 1964.
Junio 1971- septiembre 1971	Sur y este de la zona.
Julio 1977 – julio 1978	Principalmente sur y este, pero a lo largo del periodo se presenta en toda la cuenca. El mes más intenso fue septiembre de 1977.
Agosto 1982 – diciembre 1983	Oeste, en 1983 se empieza a extender hacia el este.
Enero 1986 – diciembre 1991	Principalmente en el norte y sur. La mayor severidad se registró entre septiembre de 1990 y junio de 1991.
Julio 1994 – agosto 1998	Comienza en el centro y sur, y se propaga hacia el norte, donde se encuentra su mayor severidad. Con un lapso de normal a ligeramente húmedo entre mayo y julio de 1997
Junio 2001 – junio 2003	Principalmente en la zona centro y sur de la cuenca. El periodo más intenso fue de octubre de 2002 a febrero de 2003.
Noviembre 2004 – julio 2005	Zona norte y este de la cuenca, con mayor intensidad en el mes de abril de 2005.

6.4.2 Anomalías anuales

Como muestran la serie de anomalías en la Cuenca del Tuxpan al Jamapa (Fig. 6.9), la región ha experimentado periodos largos de anomalías negativas, es decir periodos en los que los ríos y afluentes principales están por debajo de su nivel medio de captación. En el 2002 se registró el nivel más bajo de escurrimiento, que corresponde a un periodo de sequía intensa (Fig. 6.5), que hasta el 2006 no se había recuperado el nivel medio del escurrimiento. Si bien los periodos de sequías que ha experimentado la región en los últimos 50 años no han sido prolongados si han sido suficientemente intensos para impactar negativamente en el nivel de los ríos y afluentes de la cuenca y por lo tanto en la cantidad disponible del agua, situación que genera problemas para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico.

6.5 Monitor de Sequía

De acuerdo a Wilhite (2005), la sequía difiere de otros fenómenos naturales debido a que:

1. Su desarrollo es muy lento y sus efectos se van acumulando durante un tiempo considerable. De ahí la dificultad de determinar en tiempo real cuándo inicia y concluye una sequía.
2. La ausencia de una definición de sequía que sea concisa y universalmente aceptada provoca confusión sobre si realmente está ocurriendo y con qué severidad.
3. Los impactos de la sequía están dispersos sobre una mayor área geográfica comparados con los daños que resultan de otros fenómenos naturales (e.g. inundaciones, tormentas tropicales y terremotos). La sequía rara vez resulta en daños estructurales en viviendas, vías de comunicaciones, etc.

Tabla 6.2 Periodos húmedos

Periodo	Periodos húmedos Zona de la cuenca afectada
Agosto 1965- noviembre 1970	Centro y oeste, conforme avanza el periodo se extiende hacia el norte. Los meses más intensos fueron en enero 1967 y septiembre 1969.
Enero 1972- junio 1977	Principalmente el centro y norte. El periodo más húmedo se presentó entre julio de 1976 y mayo de 1977.
Julio 1981 – mayo 1982	Toda la cuenca, con su mayor intensidad en agosto de 1981.
Septiembre 1984 – agosto 1985	Principalmente la zona norte, con el periodo más húmedo en abril 1985.
Agosto 1992 – septiembre 1993	Centro y este de la cuenca, con el periodo más húmedo entre octubre y noviembre de 1992.
Junio 1999 – septiembre 2000	Zona centro y sur de la cuenca. El período más húmedo se presentó entre junio y agosto de 2000.
Septiembre 2003 – agosto 2004	Toda la cuenca, principalmente el norte y centro, con su mayor intensidad en diciembre de 2003 y marzo de 2004.
Noviembre 2005 – julio 2006	En la región sur y oeste, con los valores más intensos en marzo de 2006.

Fig. 6.7. Estaciones hidrométricas utilizadas para el cálculo de gasto en las Cuencas de los ríos Tuxpan al Jamapa.

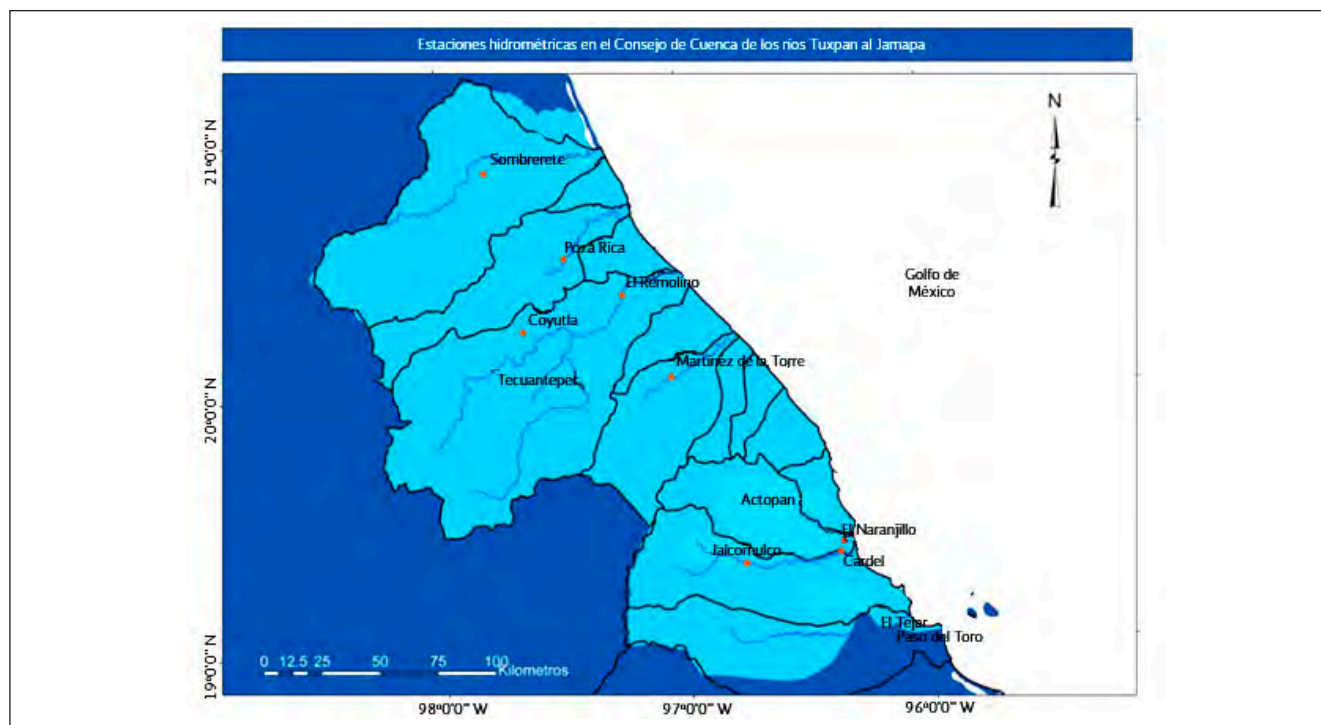
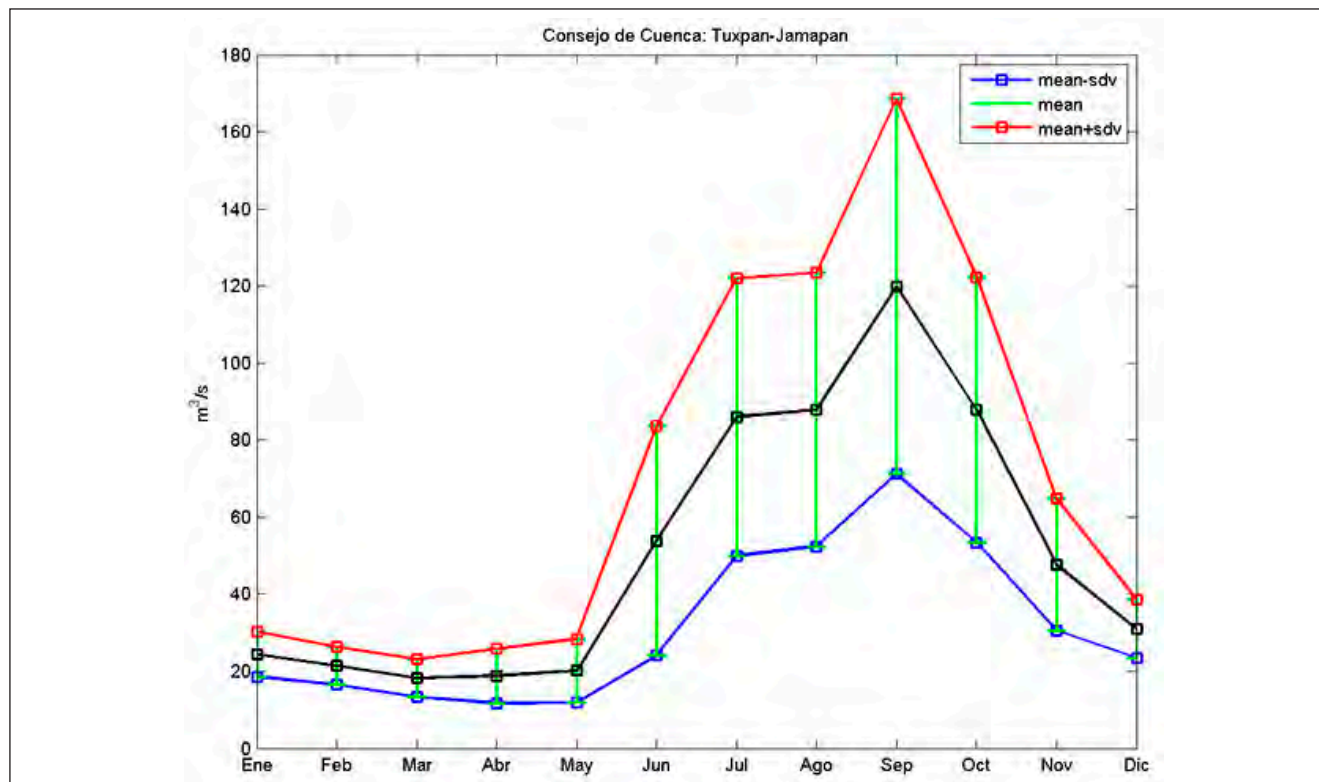


Fig. 6.8. Ciclo anual del gasto (m^3/s) para las Cuencas de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Por lo anterior, es necesario implementar técnicas de pronósticos y monitoreo de sequía que permitan una mejor preparación, manejo y reducción de la vulnerabilidad de la sociedad hacia la sequía y sus impactos.

En el año 2002, con la participación de diversos expertos de los Servicios Meteorológicos de Canadá, Estados Unidos y México inició su operación el llamado Monitor de Sequía de Norteamérica (NADM, por sus siglas en inglés), cuya finalidad es proporcionar una evaluación integrada de la magnitud y extensión espacial de la sequía para su planificación, respuesta y mitigación a nivel nacional, regional y local (Lawrimore *et al.*, 2002).

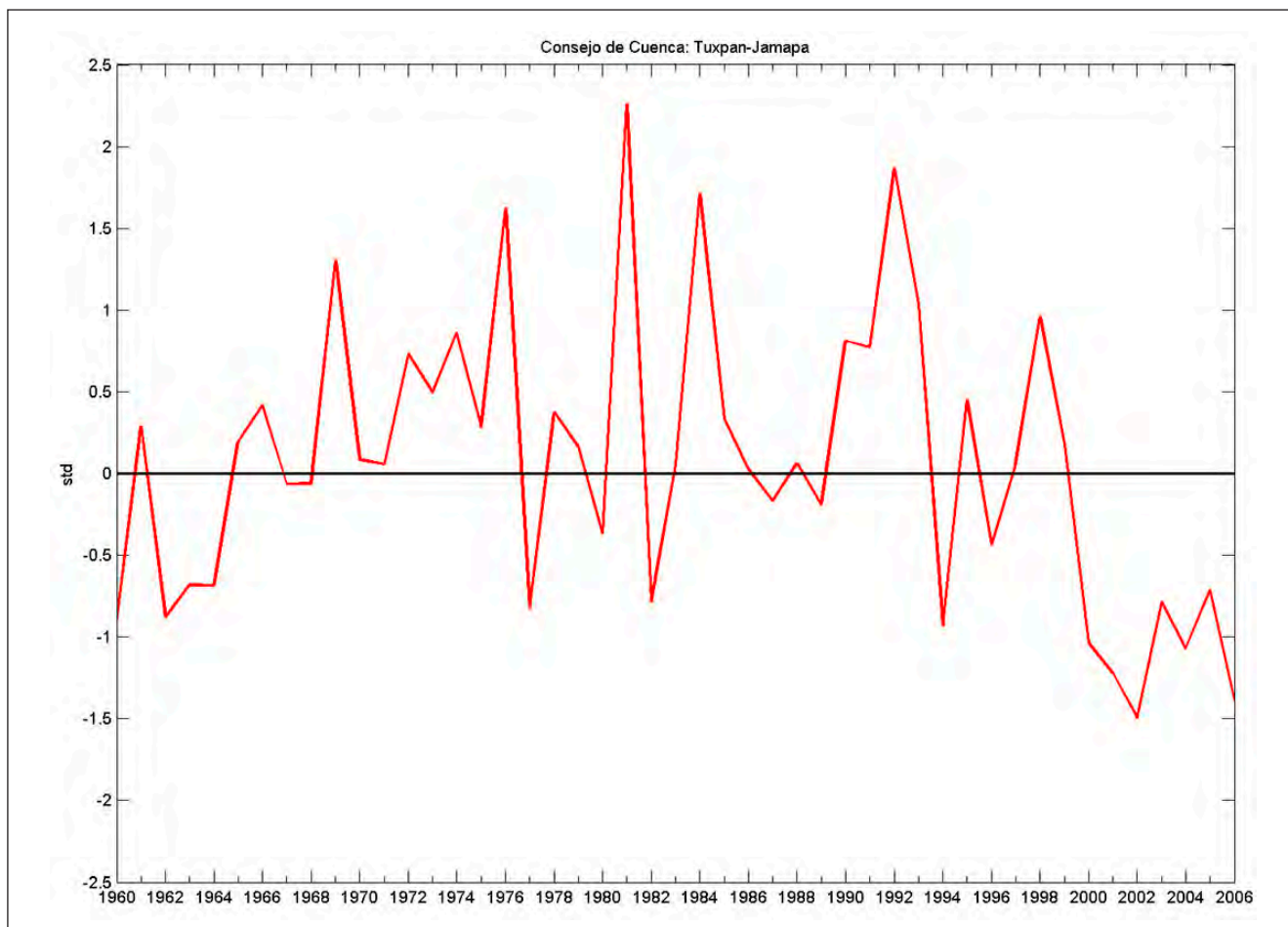
Este monitor de sequía mensualmente genera una serie de mapas indicando las regiones que se encuentran experimentando algún grado de severidad de sequía

indicando el impacto de ésta en los sectores agua, agricultura e incendios. De acuerdo a este monitor, el grado de severidad de la sequía (cinco categorías: D0-D4) está basado en seis indicadores físicos claves (sequía, humedad del suelo, caudal y salud de vegetación) y algunos indicadores suplementarios (Tabla 6.3) (Svoboda *et al.* 2002), que son combinados a través de una interpretación subjetiva por parte de los expertos locales y regionales de cada institución participante.

Las cinco categorías de sequía de acuerdo al NADM corresponden a:

Anómalamente Seco (D0): Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un período de sequía: debido a la sequedad

Fig. 6.9. Anomalías estandarizadas del gasto (en desviaciones estándar) en la Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.



de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del período de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.

Sequía Moderada (D1): Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.

Sequía Severa (D2): Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez

de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.

Sequía Extrema (D3): Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.

Sequía Excepcional (D4): Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

Este mapa resultante viene acompañado con un texto en el que se describe la severidad de la sequía y sus

Tabla 6.3 Clasificación del Monitor de Sequía

Tipo de sequía		Rangos asociados de los indicadores					
Cat.	Descripción	PDSI	Humedad del suelo	Percentil semanal de caudal	Porcentaje de lo normal	SPI	Salud de vegetación
D0	Anómalamente seco	-1.0 a -1.9	21-30	21-30	< 75% por 3 meses	-0.5 a -0.7	36-45
D1	Sequía moderada	-2.0 a -2.9	11-20	11-20	< 70% por 3 meses	-0.8 a -1.2	26-35
D2	Sequía severa	-3.0 a -3.9	6-10	6-10	< 65% por 6 meses	-1.3 a -1.5	16-25
D3	Sequía extrema	-4.0 a -4.9	3-5	3-5	< 60% por 6 meses	-1.6 a -1.9	6-15
D4	Sequía excepcional	< -5.0	0.2	0.2	< 65% por 12 meses	< -2.0	1-5

impactos en cada una de las tres naciones que integran este monitor. Los productos generados por este monitor pueden ser consultados en

<http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm/>

Durante la primera década del siglo XXI, el norte de México se ha visto afectada por sequías, destacando por su severidad los años 2009 y 2011. En junio de 2011, los mayores impactos se registraron en los sectores de agricultura y agua (Fig. 6.10) y cubriendo gran parte del territorio nacional, siendo el norte donde se registró la mayor severidad de sequía.

6.6 Medidas implementadas durante el período de sequía

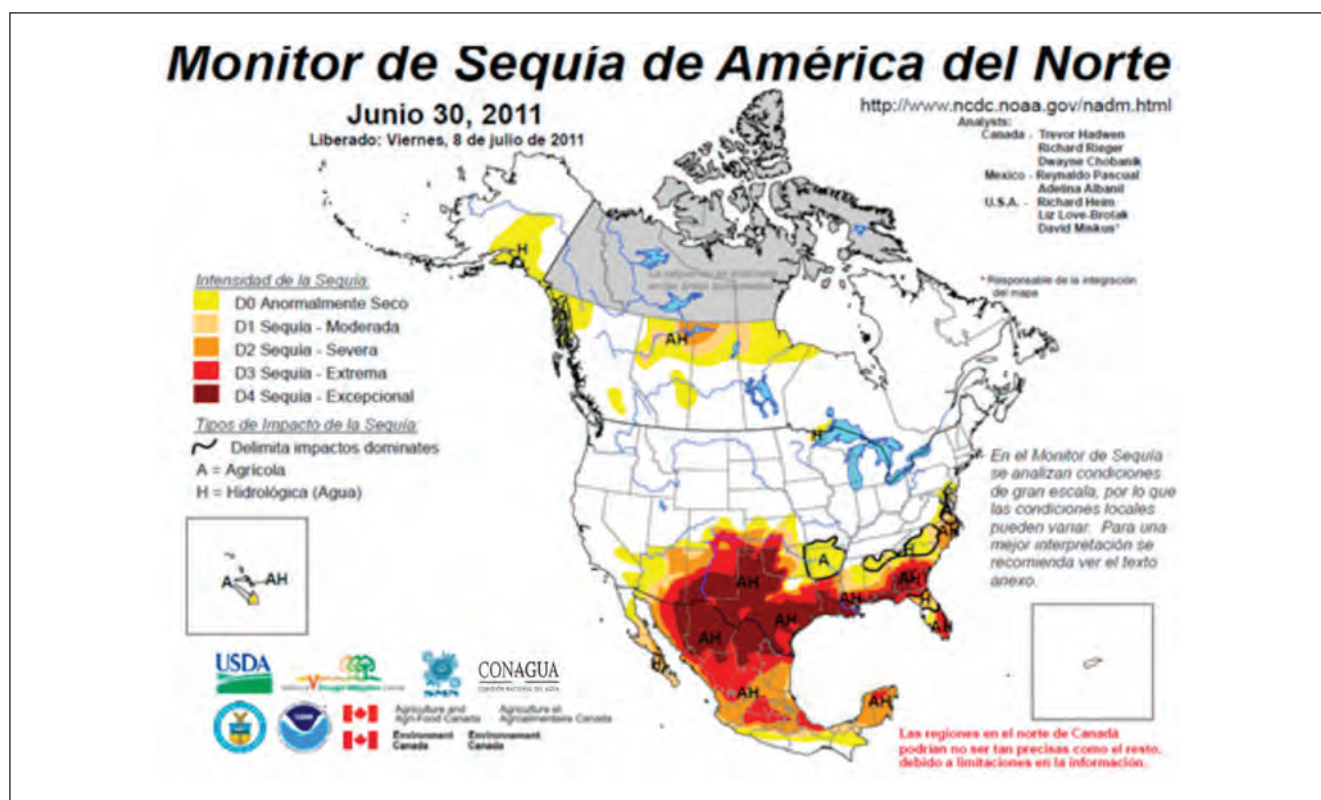
Como se puede ver en la Fig. 6.10 durante el 2011 el país experimentó una de las peores sequías de los últimos años, sobre todo el norte del país.

A partir de la recopilación y análisis de información contenida en sitios web de CONAGUA, CAEV, SAGARPA y notas periodísticas (desde el 2008) sobre temas de estiaje y de sequía e información proporcionada de manera directa por las primeras dos dependencias antes mencionadas, en este apartado se documentan algunas de las acciones llevadas a cabo para tratar de mitigar los impactos y afectaciones de la sequía a diversos sectores de la población.

En 2008 se agilizaron apoyos emergentes para el sector pecuario (constituido por veintidós mil miembros y más de un millón de cabezas de ganado) para evitar muerte y baja de peso del ganado; así como una revisión de la definición del periodo de sequía para la zona debido a que se extiende más del periodo marzo-abril (<http://www.perulactea.com/2008/04/24/mexico-la-sequia-afecta-a-veracruz-el-mayor-productor-de-bovinos-del-pais/>).

Como parte de acciones de prevención ante la sequía, se realizó la construcción de 3700 ollas

Fig. 6.10 Mapa de sequía para Junio de 2011 de acuerdo al Monitor de sequía



(Fuente: <http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm>)

de agua por parte del Gobierno del Estado junto con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (Sedarpa) (http://smtp.ambiental.org/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=4354:afecta-sequia-a-zona-norte-de-veracruz&catid=61:noticias-nacionales&Itemid=300054).

La Comisión de Agua y Alcantarillado de Servicios Inter Municipales de Hidalgo (CAASIM), operó en 2008 un "Programa de apoyo en época de estiaje" para reducción de afectaciones en temporada de sequía. Dicho programa contempló la renta de generadores portátiles de energía por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para el subsane de fallas en el servicio eléctrico o por efecto del desarrollo de labores de mantenimiento. Como parte de las acciones se consideró la organización de cuadrillas especiales para

reparación de fugas o fallas (<http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=Hidalgo&fecha=2009-08-24>).

En 2009 durante el periodo estiaje, el Fondo de aportación y fortalecimiento a los municipios del estado de Veracruz operó un programa de renta de pipas para surtir de agua a comunidades y colonias que presentaron problemas de desabasto de agua potable.

Por parte de la Comisión de Agua en el estado de Veracruz (CAEV) a través del Gobierno del Estado se otorgan apoyos para evitar la carencia de agua en 2009 (<http://vaxtuxpan.blogspot.mx/2009/03/la-sequia-mas-dura-que-en-el-2008.html>).

En 2009 el jefe de Distrito de la Sagarpa solicitó a titulares de las Direcciones de Desarrollo Rural estí-

mulos económicos para todos los productores agrícolas, como apoyo para poder enfrentar las contingencias climatológicas, ante la pérdida de más de 18 mil hectáreas de maíz a causa de la sequía (<http://www.eldictamen.mx/vernota.php?/32572/Boca-Ver/Preven-11-municipios-vulnerables-a-sequia>).

En 2010 CAEV apoya un programa de renta de pipas para abastecimiento de agua a las comunidades que enfrentaban problemas a consecuencia del estiaje (<http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=174667>).

En 2012 proyecto para introducción de 32 kilómetros de sistema de la red de agua potable, para beneficio de la parte alta de Tihuatlán y las comunidades de Plan de Ayala, Totolapa y Lázaro Cárdenas, entre otros (Acta reunión CAEV de fecha 060612).

SAGARPA y SEDARPA en 2011 aplicaron plan emergente para los ganaderos de la región para mitigar los estragos de la temporada de estiaje y asignan 36 millones de pesos para apoyo del sector pecuario de las regiones centro y norte del Estado de Veracruz (<http://www.cronicadelpoder.com/general/201104/efectos-de-sequia-en-veracruz-derivarian-en-crisis-alimentaria>).

En 2011 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) publica el documento titulado: “El estudio Agua y desarrollo. Agenda municipal para la igualdad de género en Veracruz: Tatahuicapan, Xalapa y Zongolica”, como resultado del Programa Conjunto en Agua y Saneamiento: Fortalecer la gestión efectiva y democrática del agua y saneamiento en México para el logro de los Objetivos del Milenio (PCAYS), implementado en Tabasco, Veracruz y Chiapas, con apoyo del Fondo para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (FODEM) (<http://www.imagendeveracruz.com/vernota.php?id=118677>)

La Secretaría de Salud implementó acciones en Pánuco y Poza Rica para prevenir el incremento de casos de diarrea, deshidratación y golpe de calor durante los meses de marzo- abril 2012 (<http://www.imagende-veracruz.com/vernota.php?id=118677>).

En 2009 la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del gobierno del estado hidalguense tramitó apoyos para apoyar a los productores agrícolas afectados por la sequía; asegurándose cuatro mil 730 hectáreas de cultivos por el programa Pacc a través del Seguro Agrícola Catastrófico (<http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=Hidalgo&fecha=2009-08-24>).

También en Hidalgo, el sector agropecuario contaba con aportaciones federales del orden de los 642 millones de pesos y aportaciones estatales por 102 millones con lo que se pudieron cubrir los 6.6 millones de hectáreas de cultivos y 4.1 millones de cabezas de ganado durante la temporada de sequía (<http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=Hidalgo&fecha=2009-08-24>).

En el 2011 los municipios afectados por sequía en el sector agrícola y ganadero son: Actopan, Comapa, Cotaxtla, El Higo, Emiliano Zapata, Ignacio De La Llave, Jamapa, Manlio Fabio, Altamirano, Medellín, Ozuluama de Mascareña, Panuco, Paso de Ovejas, Paso del Macho, Puente Nacional, Soledad de Doblado, Tempoal, Carlos A. Carrillo, Jalcomulco, Veracruz, Puente Nacional (<http://www.cronicadelpoder.com/general/201104/efectos-de-sequia-en-veracruz-derivarian-en-crisis-alimentaria>).

De manera preventiva CAEV realiza acciones tales como; construcción de canales de alimentación hacia obras de tomas, desazolve de ríos y arroyos en zonas de captación, construcción de muros falsos en fuentes de aguas superficiales.

7. Análisis de la vulnerabilidad a la sequía

7.1 Introducción

El tema del riesgo dentro de la prevención de desastres ha sido tratado y desarrollado por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes de manera diferente, aunque en la mayoría de los casos de manera similar. Un punto de partida es que los riesgos están ligados a actividades humanas. La existencia de un riesgo implica la presencia de un **agente perturbador** (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar **daños** a un **sistema afectable** (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) en un grado tal, que constituye un **desastre** (Fig. 7.1)³.

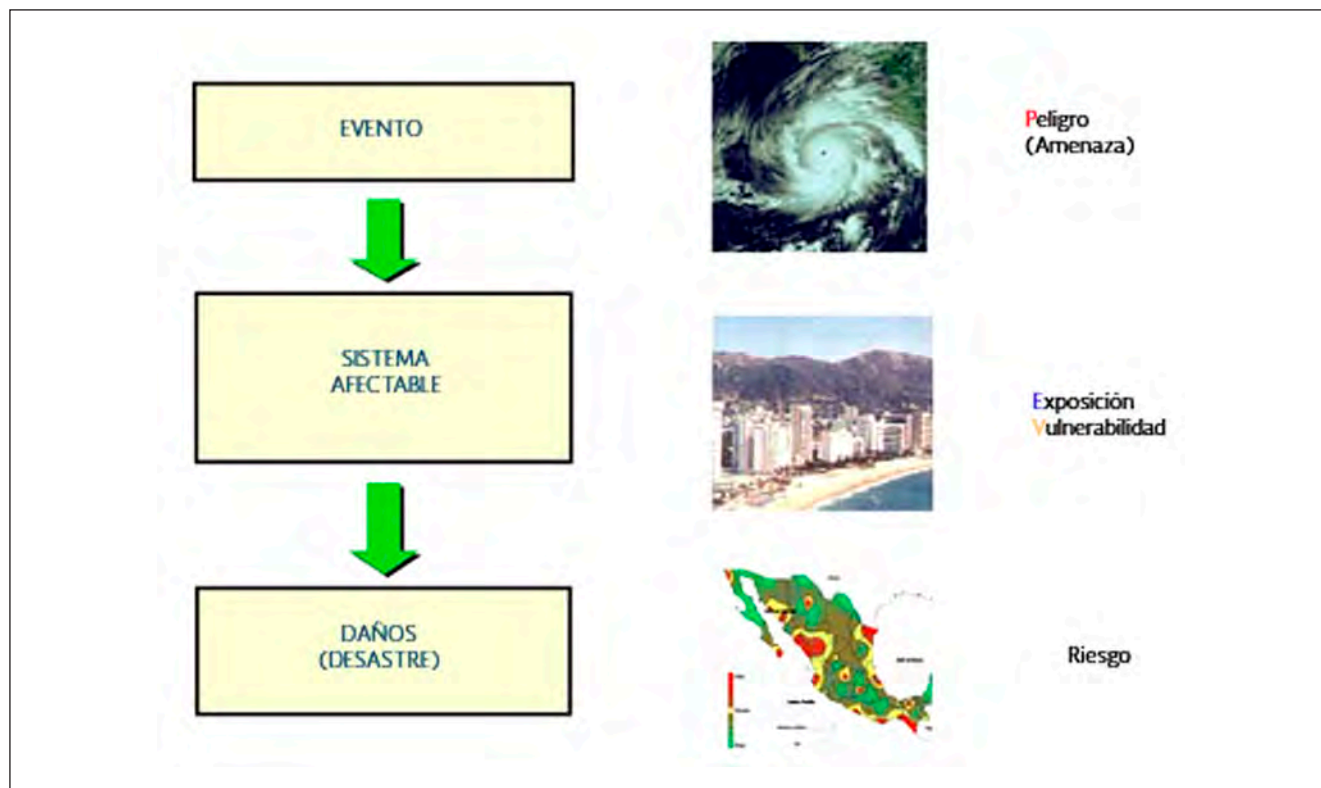
En forma cuantitativa se ha adoptado una de las definiciones más aceptadas del riesgo, entendido como la función de tres factores: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos. Esta definición se expresa en la ecuación de la ecuación 7.1. A continuación se analiza brevemente cada uno de estos conceptos y las características que deben tener en el análisis de riesgo.

$$\text{Riesgo} = f(\text{Peligro, Vulnerabilidad, Exposición})$$

$$R = f(P, V, E) \quad (\text{eq.7.1})$$

donde P es Peligro, V es vulnerabilidad y E es exposición.

Fig. 7.1. Esquema de riesgo (tomada de CENAPRED, 2006)



³ Las definiciones fueron tomadas del CENAPRED, 2006: Serie Atlas Nacional de Riesgos. Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación geográfica.

<http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/375/1/images/cbprrg.pdf>

El **Peligro** se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo de tiempo y en un sitio dado.

La **Vulnerabilidad** se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas.

En términos generales pueden distinguirse dos tipos: la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad social. La primera es más factible de cuantificarse en términos físicos, por ejemplo la resistencia que ofrece una construcción ante las fuerzas de los vientos producidos por un huracán, a diferencia de la segunda, que puede valorarse cualitativamente y es relativa, ya que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, así como el grado de preparación de las personas. Por ejemplo, una ciudad cuyas edificaciones fueron diseñadas y construidas respetando un reglamento de construcción que tiene requisitos severos para proporcionar seguridad ante efectos sísmicos, es mucho menos vulnerable ante la ocurrencia de un terremoto, que otra en la que sus construcciones no están preparadas para resistir dicho fenómeno. En otro aspecto, una población que cuenta con una organización y preparación para responder de manera adecuada ante la inminencia de una erupción volcánica o de la llegada de un huracán, por ejemplo mediante sistemas de alerta y planes operativos de evacuación, presenta menor vulnerabilidad que otra que no está preparada de esa forma.

La vulnerabilidad física se expresa como una probabilidad de daño de un sistema expuesto y es normal expresarla a través de una función matemática o matriz de vulnerabilidad con valores entre cero y uno. Cero implica que el daño sufrido ante un evento de cierta intensidad es nulo, y uno, implica que este daño es igual al valor del bien expuesto. De dos bienes expuestos uno es más vulnerable si, ante la ocurrencia de fenómenos perturbadores con la misma intensidad, sufre mayores daños.

La **Exposición o Grado de Exposición** se refiere a la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio y que son factibles de ser dañados. Por lo general se le asignan unidades monetarias puesto que es común que así se exprese el valor de los daños, aunque no siempre es traducible a dinero. En ocasiones pueden emplearse valores como porcentajes de determinados tipos de construcción o inclusive el número de personas que son susceptibles a verse afectadas. El grado de exposición es un parámetro que varía con el tiempo, el cual está íntimamente ligado al crecimiento y desarrollo de la población y su infraestructura. En cuanto mayor sea el valor de lo expuesto, mayor será el riesgo que se enfrenta. Si el valor de lo expuesto es nulo, el riesgo también será nulo, independientemente del valor del peligro. La exposición puede disminuir con el alertamiento anticipado de la ocurrencia de un fenómeno, ya sea a través de una evacuación o inclusive evitando el asentamiento en el sitio.

Una vez que se han identificado y cuantificado el peligro, la vulnerabilidad y el grado de exposición para los diferentes fenómenos perturbadores y sus diferentes manifestaciones, es necesario completar el análisis a través de escenarios de riesgo, o sea, representaciones geográficas de las intensidades o de los efectos de eventos extremos. Esto resulta de gran utilidad para el establecimiento y priorización de acciones de mitigación y prevención de desastres. Ejemplos de escenarios de peligro son la representación de los alcances de una inundación con los tirantes máximos de agua que puede tener una zona; distribución de caída de ceniza consecuencia de una erupción volcánica; la intensidad máxima del movimiento del terreno en distintos sitios debido a un sismo. Ejemplos de escenarios de riesgos serían el porcentaje de viviendas de adobe dañadas para un sismo de determinada magnitud y epicentro, el costo de reparación de la infraestructura hotelera por el paso de un huracán, el número de personas que podrían verse afectadas por el deslizamiento de una ladera inestable, etc.

En esta parte de la elaboración del Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PM-PMS), se evalúa el grado de vulnerabilidad a la sequía de la cuenca del río Papaloapan con base en los siguientes factores:

- 1.- Recurso: disponibilidad (oferta), demanda
- 2.- Frecuencia de sequía
- 3.- Población afectada (impacto económico)
- 4.- Impacto agrícola
- 5.- Sobreexplotación de acuíferos

7.2 Metodología

Para el cálculo de vulnerabilidad se empleó la siguiente metodología:

En términos generales, la vulnerabilidad es el grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos. La vulnerabilidad está en función tres factores básicos (IPCC, 2007):

- Grado de exposición: Factor 1
- Sensibilidad: Factor 2
- Capacidad de adaptación: Factor 3

7.2.1 Grado de exposición (Factor 1)

Ante unas condiciones dadas de peligrosidad, sensibilidad y capacidad de adaptación, el grado de exposición es el factor que atañe directamente al nivel de protección o seguridad que tienen los sistemas usuarios del agua ante el embate del fenómeno.

Frecuentemente, este factor es intrínseco a los usuarios individuales, de su exposición al riesgo natural, y está en función de su grado de desarrollo tecnológico, de su visión y percepción al peligro y riesgo de afectación, y de las medidas con que cuenta para afrontar el riesgo, así como de las posibilidades de ayuda que puede obtener.

Factor 1a

La brecha (lo que excede a la oferta sustentable) dividida entre la suma de recursos sustentables (superficiales y subterráneos), da el índice de exposición, por uso en demasía del agua disponible, de manera no sustentable

Factor 1b: Frecuencia de sequías

Del total del periodo analizado, en años, se detecta aquellos en los cuales hubo episodios de sequía; esto nos da el factor de exposición al fenómeno natural, como la relación entre los años de sequía al total de años del análisis.

Tipos de impacto de acuerdo a la clasificación de la intensidad de la sequía (de acuerdo a la clasificación de SMN – CONAGUA)

- A - Agrícola
- H - Hidrológica
- S - Corto periodo (típicamente < 6 meses): impacto en agricultura y pastizales
- L - Largo periodo (típicamente > 6 meses): impacto en la hidrología y ecología
- AH: Efecto hidrológico en la agricultura
- SL: Efecto combinado y persistente entre corto y largo plazo

7.2.2 Sensibilidad (Factor 2)

Esta componente evalúa la magnitud del impacto. Se interpreta como la cantidad de habitantes en los centros de población: entre mayor sea el tamaño poblacional de una localidad, será más vulnerable ante la presencia de sequías. Para tal efecto se utiliza el número de habitantes por municipio o región, según datos del conteo o del censo.

Así mismo, dado que las regiones con mayor actividad comercial e industrial se ven seriamente afectadas ante las sequías, se considera el PIB nominal generado

para un año base (2010, por ejemplo, y con valores de INEGI).

Igualmente, puesto que las actividades agrícolas y pecuarias se encuentran estrechamente relacionadas con la disponibilidad de agua, el tercer factor considerado es el impacto económico en este sector primario.

Factores 2a y 2b: Población y PIB

La sensibilidad, como factor de vulnerabilidad, se mide en términos de afectación a la población, por dejar de suministrar la demanda, y en términos de la producción y el ingreso, a través de la disminución del PIB. Así, con valores supuestos, si 250,000 habitantes dejan de recibir el servicio durante una sequía, de un total de 1,500,000, la afectación es de 17%; si el PIB “normal” es de 5,000 unidades monetarias (UM), y durante un evento de sequía, se reduce en 600, la afectación es de 12%.

Factor 2c: Impacto económico en la actividad agropecuaria

El impacto económico en el sector agrícola se evalúa considerando las disminuciones del valor de la producción (VP), tanto en temporal como en riego. Si el valor de la producción en temporal es de UM800 en condiciones normales, y durante una sequía disminuye a 600, la afectación es de UM200, 25%; si para el riego estos valores son de 3,000 y 2,000, el impacto es de 33%. Por tanto, el impacto global es de UM1,200 en el sector; suponiendo que el temporal tiene un factor de peso de 35% y el riego de 65%, entonces el factor global del sector es de $(0.25*0.35+0.65*0.33)=0.30$

7.2.3 Capacidad de adaptación (Factor 3)

Esta componente se refiere a la resiliencia de la región ante condiciones de sequía. Como consecuencia de una reducción severa de la precipitación, si los escurrecimientos disminuyen, los almacenamientos también.

Ante tal escenario, los acuíferos representarían la más viable fuente de suministro, para todos los usos.

CONAGUA (2009) clasifica el grado de explotación en los acuíferos nacionales bajo dos grandes categorías:

- sub-explotados (recarga natural por precipitación mayor a la extracción) y
- sobre-explotados (donde sucede lo contrario).

Centros de población, industrias y áreas de riego ubicadas sobre acuíferos sobre-explotados tienen una vulnerabilidad mayor que aquellas localizadas sobre acuíferos sub-explotados. La metodología propuesta considera el grado de sobre-explotación anual ($\text{hm}^3/\text{año}$) del agua subterránea.

Factor 3a: Sobre-explotación en acuíferos: capacidad de adaptación

Este factor está relacionado a la adaptación cuando durante una sequía, la fuente de suministro es el acuífero: si hay sobre explotación, el impacto será más grave. Para este caso, la extracción sustentable del acuífero es de 1631.58 $\text{hm}^3/\text{año}$, mientras que la sobre explotación es de 1,431.93, por tanto, la extracción total es de 3,063.51. Entonces el factor se evalúa como la relación entre la sobre explotación y la extracción sustentable, lo que en este caso indica que casi se extrae el doble de lo sustentable, lo que pone en serio riesgo al acuífero si aumenta la extracción.

7.2.4 Índice global de sequías

Después de estimar los factores propuestos y dado que se presentan con diferentes unidades, se realiza una estandarización de los mismos, es decir, asignando un valor de 0.0 al mínimo y de 1.0 al valor máximo (o bien, de 0% a 100%).

Asumiendo factores de peso para cada factor, se realiza una suma pesada de los factores analizados para

obtener un valor global del concepto. Dicho análisis permite asignar un Índice Global de Sequía, el cual se clasifica en cinco niveles de vulnerabilidad.

La evaluación de un índice global por vulnerabilidad está en función de los factores parciales, y del peso o ponderación (importancia relativa) de cada uno. Probablemente definir esta ponderación sea una tarea compleja, entre más severa sea la sequía. Entre otras razones, por eso se afirma que la vulnerabilidad es un proceso dinámico, con amplia variación en el tiempo y en el espacio, y directamente relacionado con la fase de la sequía.

7.2.5 Cálculo global del grado de vulnerabilidad, en función de algunas de sus componentes (factores) más importantes

En algunos casos, es probable que lo más subjetivo y complejo de asignar sea precisamente el factor de peso para cada factor

La ponderación, que debe ser imparcial, está en función de la importancia relativa de cada factor evaluado: su contribución a la economía de la cuenca, la afectación social por población sin agua potable, las restricciones en el riego y el valor de la producción, los efectos de la sobre explotación del acuífero, el des-

empleo y migración, etc. Por tanto, se requiere objetividad y buen criterio.

7.3 Resultados del análisis de vulnerabilidad

Para la elaboración de este análisis y el llenado de las tablas que a continuación se presentan se analizaron datos del periodo 2010-2011. La razón para no usar un periodo más extenso fue la disponibilidad de algunas de las bases de datos utilizadas.

A continuación se presentan, las bases de datos utilizadas para el cálculo de cada uno de los factores y las suposiciones que se debieron hacer para la estimación de dichos cálculos.

Para el cálculo del balance hídrico y del factor **1a**, se utilizaron para la parte de recurso renovable superficial, los datos de los boletines hidrológicos regionales que emite la CONAGUA. Para la parte subterránea, se contabilizaron los acuíferos dentro del are del Consejo de Cuenca y se calculó su volumen con los datos publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF). Para la parte de la oferta también se utilizaron los datos publicados en el DOF y la demanda se extrajo del Registro Público de Derecho del Agua (REDPA) del 2013.

Tabla 7.1 Factor 1a

Recurso renovable		Balance				Factor 1a
Subt	Sup	Oferta	Demanda	Brecha	lBrechal	lBrechal/ (Recurso)
591.46	23430	24085	1654.6	22430.4	0	0

Nota: En el CC de los ríos Tuxpan al Jamapa no existe brecha hídrica (es decir, la demanda no sobrepasa el recurso renovable disponible)

Para el cálculo de las frecuencias de sequías, así como del factor **1b**, se utilizaron los mapas del Monitor de Sequía. Estos mapas se encuentran disponibles en la página de la NOAA. Sin embargo, los mapas disponibles en dicha página se encuentran en formato JPEG, por lo que se utilizaron los mapas del Monitor de Sequía que fueron proporcionados por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), que se encuentran en formato SHAPE, lo que permite hacer uso de sistemas de información geográfica (SIG) para el cálculo de áreas afectadas por la sequía y algunos otros factores necesarios para el análisis de vulnerabilidad. Si bien, existen mapas del 2012 y 2013, no se contaba con información del impacto económico (de riego y temporal, factor **2c**) más allá del 2011, al menos no en el portal de la SAGARPA.

Para el cálculo del factor **2a** (población afectada por las sequías), primero se calculó la población total del Consejo de Cuenta de los ríos Tuxpan al Jamapa. Para esto se utilizó el censo 2010 del INEGI. Posteriormente se extrajo un promedio de las áreas afectadas por

las sequías tipo H (hidrológicas), A (agrícolas), o AH (Agro-hidrológicas), de acuerdo a los mapas del Monitor de Sequía. Una vez determinada el área promedio afectada durante el periodo de análisis y suponiendo una distribución de población homogénea en todo el territorio que abarca el de los ríos Tuxpan al Jamapa, se calculó la población afectada por la sequía.

El factor **2b**, PIB afectado, primero se determinó el PIB per cápita del CC. Para esto, conociendo el PIB anual de cada estado y conociendo el porcentaje de área que cada estado (i.e. Veracruz, Hidalgo y Puebla) ocupa dentro del CC, se extrajo un PIB ponderado (por porcentaje de área).

$$PIB = \sum PIB(estatal) \times \%area\ de\ c/estado \quad eq. 7.2$$

Como los datos del PIB que proporciona el BANXICO están en dólares/año, se convirtieron a pesos mexicanos. Para esta conversión se utilizaron los datos referentes al tipo de cambio que publica también el BANXICO.

Tabla 7.2 Factor 1b

Frecuencia de sequías						Total	Factor 1b
AH	H	L	A	S	SL		
1	0	2	0	1	0	4	2

Tabla 7.3 Factor 2a y 2b

Factor 2a: población afectada			Factor 2b: PIB afectado		
Población total	Población afectada	Índice de desabasto a la población: 2^a	PIB normal	PIB afectado	Índice de afectación por PIB: 2b
5119313	2354884	0.46	8811.21	4053.15	0.46

El factor **2c**, impacto global agropecuario, usando los mapas de Monitor de Sequía, se extrajeron los municipios afectados por los diferentes tipos de sequía (A, AH o H) y con los datos disponibles en la página de la SAGARPA se extrajo a nivel municipal y después a nivel de CC la producción normal y la producción en periodos de sequía (temporal y riego restringido). Cabe mencionar que los datos de SAGARPA solo cubre el periodo del 2010 al 2011, de ahí que nuestro periodo de análisis se restringiera a dicho periodo.

Para el cálculo del factor **3a**, explotación de los acuíferos, se utilizaron los datos disponibles en el DOF.

Finalmente para determinar el peso (factor **f**), se decidió asignarle el mismo peso a todos los factores (0.16666), ya que primero se deseaba conocer cuál de los 6 factores para afectaba mas en el CC. Segundo, ya que para el cálculo de los factores las estimaciones se hicieron con base a suposiciones como una distribución homogénea de la población, que toda la población contribuye al PIB, no se quería introducir otra factor asignado de manera un tanto subjetiva que podría introducir aún más incertidumbre a nuestros cálculos.

Tabla 7.4 Factor 2c

Impacto económico en temporal			Impacto económico en riego			Impacto global agropecuario (Factor 2c)	
Temporal normal	Temporal restringido	Impacto en temporal	Riego normal	Riego restringido	Impacto en riego	Impacto económico global agrícola	2c
\$5,178,298.47	\$4,701,388.26	0.1	\$652,788.24	\$571.658.40	0.1	\$558,040.05	0.1

Tabla 7.5 Factor 3a

Factor 3a: sobre explotación del acuífero			
Extracción sustentable	Extracción real	Volumen de sobre explotación	Índice de sobre explotación: 3a
591.46	378.5	0	0

Tabla 7.6 Factor f y grado de vulnerabilidad

	Exposición		Sensibilidad			Adaptación	Sumas	Grado de vulnerabilidad global
	1a	1b	2a	2b	2c			
Factor	0	2	0.46	0.46	0.1	0		0.51
Factor*f _i	-	0.34	0.08	0.08	0.02	-	0.67	

Tabla 7. 7 Rangos de vulnerabilidad

Grado de vulnerabilidad	Rangos	
	Mínimo	Máximo
Muy alta	0.59	1
Alta	0.29	0.59
Media	0.15	0.29
Baja	0.06	0.15
Muy baja	0	0.06

De la Tabla 7.6 se puede ver que el CC de los ríos Tuxpan al Jamapa tiene una vulnerabilidad de 0.51 lo que lo hace estar en un grado alto de vulnerabilidad

8. Medidas contra la sequía

Con la participación de los vocales integrantes del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa el día 14 de junio del 2013 se llevó a cabo un Taller (Anexo B) donde se explicó la conveniencia de implementar un PMPMS en la Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa.

Como parte del trabajo desarrollado, los asistentes realizaron una serie de propuestas de medidas de mitigación directas o de actividades concomitantes que

de manera indirecta pueden apoyar para hacer un mejor uso eficiente del agua. Estas propuestas se dividen en medidas a corto plazo (hasta dos años), mediano plazo (de dos a 5 años) y de largo plazo (más de 5 años).

En la tabla 8.1 se muestran las propuestas de medidas de mitigación a corto plazo, mientras que en las tablas 8.2 y 8.3 se muestran las propuestas a mediano y largo plazo.

Tabla 8.1. Propuestas de medidas de mitigación de la sequía en el Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa a corto plazo (hasta dos años)

Propuesta	Objetivos o metas
Concientización con campañas en los diferentes medios de comunicación para hacer uso racional del agua, así como campañas de limpieza de lagunas, ríos, cuencas y mares.	Permear una cultura de prevención
Intervenir ante los Ayuntamientos para que los terrenos que donan no se localicen en la parte baja, por ser zonas susceptibles a inundación en periodo de lluvias (Plan de desarrollo habitacional)	Evitar la instalación y desarrollo de zonas habitacionales en zonas vulnerables a riesgo por inundación (Plan de Contingencias Hidráulicas)
Reutilización del agua tratada para riego agrícola	
Creación de zonas de captación de aguas pluviales mediante vasos reguladores en zonas con poca densidad demográfica	Reducir el consumo de agua. Creación de zonas naturales protegidas para el almacenamiento del agua de lluvia, que puede después ser utilizada. Proveer de humedad al suelo y generar condiciones de vida para el medio y sus especies
Reglamentos para la reutilización del agua pluvial en casas habitación	Que la población cuente con el abastecimiento de agua pluvial propio
Incorporación de proyectos de captación de agua de lluvia en escuelas y dependencias gubernamentales de forma obligatoria	Que las escuelas y dependencias cuenten con un servicio propio de abastecimiento de agua
Cambio de especies cultivadas en áreas verdes por unas que no consuman mucha agua	Reducir el consumo de agua

Análisis del Uso de agua de manantiales (porcentaje) en apego a las necesidades y normatividad.	
Incentivos a usuarios que utilicen agua pluvial	Concientizar al usuario de un uso apropiado del agua
Reforestación	Ocupar zonas no utilizadas (todas las áreas susceptibles: sector agrícola, ganadero, municipios, etc.)
Mantenimiento preventivo en líneas de distribución y captación de agua potable, hidroagrícola, industrial, público urbano, etc.	Mantenimiento para evitar pérdidas de agua
Que CONAGUA se apoye con las autoridades municipales para actos de vigilancia del recurso hídrico y sus bienes públicos inherentes	Que se cumpla la normatividad vigente
Desazolve en ríos	Evitar el azolvamiento de boca-tomas de acueductos en caso de mínimo escurrimiento.
Evitar el desarrollo de nuevos asentamientos en zonas de recarga, no aptas, de riesgo, de reserva	
Elaborar una ley que haga obligatorio la captación y uso de agua pluvial	
Descarga cero a hoteleros	Disminuir el consumo de agua de primer uso y comprometer al re-uso
Instalación de sistemas duales de agua (dos llaves de agua) (largo plazo)	fomentar la reutilización de las aguas residuales tratadas
Fomentar un programa para sustitución de equipos convencionales (sanitarios, regaderas, llaves)	Disminuir el consumo de agua de primer uso
Realizar el cálculo de huella hídrica del CC para la toma de decisión del sector	Apoyar la implantación y definición de medidas de mitigación
Desazolver represas	Tener reservorios de agua

Tabla 8.2. Propuestas de medidas de mitigación de la sequía en el Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa a mediano plazo (dos a 5 años)

Propuesta	Objetivos o metas
Cambiar de forma gradual el sistema general de sanitarios por baños ecológicos. Instalación de captadores de agua en escuelas públicas	Ahorro del agua
Hacer programas de tandeo (eficientizar la distribución del agua en zonas urbanas)	Es una medida que permite enfrentar una situación de sequía de manera coordinada.
Instalación de macro y micromedición (para todos los usos)	Controlar el consumo de agua en los sectores urbano, comercial e industrial
Cambio de llaves convencionales por ahorradoras	hacer un uso apropiado del agua
Tener mediciones del contenido de humedad en el suelo y escurrimiento	Contar con indicadores para establecer la caracterización de una posible sequía
Estaciones meteorológicas eficientes	Contar con información para monitorear las lluvias, escurrimientos y con esto poder hacer pronósticos certeros que contribuyan a una correcta toma de decisiones frente fenómenos como la sequía
Mejorar los incentivos para la conservación de áreas forestales	Evitar la alteración del ciclo hidrológico y mantener el balance ecológico de la Cuenca

Tabla 8.3. Propuestas de medidas de mitigación de la sequía en el Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa a largo plazo (más de 5 años)

Propuesta	Objetivos o metas
Dar seguimiento a las campañas de concientización del uso y correcto aprovechamiento del agua	Dar continuidad a programas
Rediseñar las redes de suministro de agua potable	Garantizar el suministro de agua, evitar fugas y hacer más eficiente el monitoreo de las redes. Así como facilitar labores de mantenimiento
Hacer obras para la captación de agua pluvial en las partes altas de la Cuenca	Garantizar el abastecimiento del agua en dichas zonas y evitar la erosión de los suelos
Separación de drenajes sanitarios y pluviales	Evitar la contaminación del agua y la saturación de las plantas de tratamiento
Regular los cultivos que tienden a erosionar el suelo	Conservación del agua y suelo
Fomentar la agricultura protegida	Reducir el consumo de agua y asegurar la producción
En caso de emergencia realizar auditorías de consumo de agua a todos los sectores	controlar el consumo de agua y tener criterios para imposición de sanciones
Trabajar en el saneamiento de los cuerpos de agua existentes para que dejen de funcionar como canales de aguas negras y pueda ocuparse el agua en otras actividades	

9. Líneas de acción para mejorar las aplicaciones del PMPMS

Con base en el trabajo-diagnóstico realizado en la elaboración del presente documento y dado que en el estado de Veracruz, y en particular en las cuencas de los Ríos Tuxpan al Jamapa, el fenómeno de sequía no tiene un patrón temporal regular y puede presentarse durante la época de la primavera o el verano, impactando de manera diferenciada a la entidad y a la región, en este apartado se realiza una serie de propuestas que pretenden contribuir al manejo planificado del fenómeno, buscando disminuir tanto la vulnerabilidad como los impactos en la entidad y en la región en particular.

9.1 Diagnóstico, declaración y levantamiento de la sequía

Si bien las variables meteorológicas son importantes para el cálculo de algunos índices de sequía, sin duda la precipitación es la variable meteorológica más importante para el estudio de este fenómeno.

En este sentido, es importante señalar que el “Diagnóstico de la red de estaciones climatológicas e hidrometeorológicas en las cuencas de los Ríos Tuxpan al Jamapa” (CAEV-G.TUXPAN AL JAMAPA-2011-EP-02-AD), mostró que el 87% de las estaciones de la red requieren de rehabilitación inmediata para operar de acuerdo a las normas internacionales establecidas. El estudio señala también la necesidad de la ampliación de la red para cubrir en forma adecuada la región. Por tanto, una primera acción sugerida tiene que ver con la rehabilitación, ampliación y mantenimiento de la red de monitoreo hidrometeorológica en la cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa

Por otra parte, el pronóstico climatológico regional es una herramienta importantísima para prevenir y echar a andar las medidas propuestas. Así, una línea de acción tiene que ver con este rubro sin lugar a dudas.

Considerando que las fuentes de abastecimiento para los centros poblacionales son en gran medida, superficiales, el conocimiento de la relación precipita-

ción-escorrentía es de suma importancia cuando se relaciona con la condición oferta-demanda. Por lo anterior, el mantenimiento y la ampliación de la red hidrométrica es un punto significativo para tener un mejor conocimiento de los efectos de la sequía.

Como se ha señalado, el objetivo del PMPMS es garantizar el abastecimiento de agua para consumo humano. En consecuencia, la información del abatimiento de las fuentes de suministro de agua para consumo humano es un dato que debería considerarse obligatorio, ya que puede aplicarse como un índice asociado a este fenómeno.

El aprovechamiento de los recursos de agua deberá considerar los usos múltiples de este recurso, dando prioridad al uso urbano. Las investigaciones a realizar en relación con este recurso pueden iniciarse a escala de reconocimiento.

9.2 Información asociada a los efectos de la sequía

Toda información relacionada con el fenómeno de la sequía es de suma importancia para realizar mejores diagnósticos y acciones. Así, aunque la sequía es un fenómeno que inicia de acuerdo al comportamiento de las condiciones meteorológicas, los efectos se extienden a otras áreas como la agricultura, la salud, la economía, etc.

En este sentido se sugiere que la colaboración entre dependencias debe ser más precisa; por ejemplo, si existe una declaratoria de sequía, se puede solicitar la Secretaría de Salud que dé un seguimiento puntual a decesos por deshidratación, golpes de calor, u otras condiciones que pueden ser asociadas con el fenómeno.

Puesto que el objetivo es garantizar el agua para consumo humano en caso de que se registre un evento de sequía, la revisión continua de la calidad del agua es una actividad imprescindible. Si bien CONAGUA lleva a cabo esta actividad, quizá valdría la pena considerar

el apoyo con otras dependencias, como las de carácter educativo (universidades y/o tecnológicos) donde se desarrollen análisis con la calidad requerida.

9.3 Fuentes de agua

La experiencia señala que cuando se presenta un evento de sequía, el agua subterránea es la principal fuente alterna. Ello implica que los estudios que permitan conocer la disponibilidad así como el ciclo del agua subterránea son imprescindibles para un buen manejo del recurso.

Si bien el agua subterránea se convierte en la principal fuente alterna en un evento de sequía, no deben desconsiderarse otras fuentes de, relativamente, menor importancia. Tal es el caso del agua de niebla. Los captadores de niebla en las zonas donde se presenta pueden ser de gran apoyo para contar con una fuente alterna que ayude a mitigar los efectos de la sequía, por lo que los estudios y aplicaciones en este tema, deben analizarse con cuidado y prontitud.

9.4 Legislación

Analizar el estado de las leyes que tratan de recursos hídricos y planes de los diferentes niveles de gobiernos para la gestión de este recurso

Efectuar un inventario de leyes y reglamentos que incidan directa o indirectamente en el recurso hídrico para luego identificar convergencias, divergencias y contradicciones, y hacer un esfuerzo por armonizar, jerarquizar, y priorizar las leyes vigentes.

Elaborar y/o actualizar una política hídrica para mitigar los efectos de una sequía, preferentemente vinculada a un plan nacional de desarrollo. Se debe dar prioridad a la política hídrica y basar la ley de aguas en ella.

Apoyar la elaboración de leyes de aguas para sentar las bases jurídico-legales, para solucionar pacíficamente las diferencias (si las hubiese) que se presenten en los Consejos de Cuenca con respecto del recurso hídrico compartido.

10. Síntesis del Plan

Objetivo del Programa Nacional Contra la Sequía (PRO-NACOSE). Planear acciones preventivas y correctivas para atender los efectos derivados de la sequía.

Objetivo particular del plan para el Consejo de cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa.

Mejorar la gestión y planificación del recurso hídrico en el CC ante situaciones de disminución del recurso o de la precipitación.

Acciones:

Generar indicadores de sequía que relacionen los estados de normalidad, prealerta, alerta y emergencia por sistema hidrológico de explotación, considerando la demanda del recurso y el posible impacto en el desarrollo económico y social de las regiones.

Establecer acciones que propicien el manejo del riesgo.

Elementos de configuración del plan:

Indicadores y umbrales de sequía por sistema hidrológico presente en el CC generados a partir de la demanda del recurso y del impacto que la presencia de sequía ha tenido en el desarrollo económico y social de la región correspondiente.

Establecimiento de agentes responsables de la emisión y/o ejecución de la(s) medida(s) que correspondan a la etapa de sequía, considerando la evaluación de resultados de experiencias del pasado.

Listado de acciones para adaptación y mitigación ante la sequía.

Partiendo de la relación que guarda la sequía hidrológica con la disminución de los volúmenes de agua

disponibles para satisfacer la demanda en periodos de escasez y con la identificación de acciones que minimicen los impactos adversos en las actividades asociadas al desarrollo socioeconómico de la región, se identifica la necesidad de diseñar planes hidrológico a mediano (o largo plazo) a partir de información real sobre la explotación del recurso por sistema del consejo de cuenca.

Para el logro de metas es necesario contar con información detallada de la ubicación del sistema, el volumen de embalses (entradas a los embalses, estaciones de aforos, información pluviométrica), las poblaciones abastecidas, las fuentes de abastecimiento, volumen de la demanda por usos consuntivos, ubicación de zonas de riegos y de manantiales.

Los datos sobre control o utilización del recurso en épocas de estiaje o ausencia de precipitaciones, y de los impactos negativos que se han registrado en zonas aguas abajo, permitirá construir los escenarios de vulnerabilidad y plantear acciones para la mitigación de impactos, a partir de la definición de un “estado de normalidad” en función de los indicadores de sequía que se establezcan.

Para el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa se proponen las siguientes medidas generales.

A corto plazo

Atendiendo al Índice de precipitación estándar (SPI), niveles de almacenamiento al 15 de enero, las etapas de sequía y umbrales de almacenamiento por sistema hidrológico de explotación, considerar: a) Los siguientes indicadores para el desarrollo de acciones para declaratorias de emergencia:

Etapa	Umbral de almacenamiento	Meta de reducción de la demanda
Moderada	80%	10 a 20%
Severa	65%	20 a 35%
Extraordinaria	40%	35 a 50%
Excepcional	25%	Superior a 50%

b) Rescate de las experiencias del pasado para planear las acciones futuras, a partir de intersectar localidades afectadas por la sequía y estiaje, fuentes de abastecimiento del recurso agua, impactos y costos para mitigación.

Las declaratorias de emergencia las realizará la CONAGUA oficinas centrales a partir de la etapa severa.

A mediano plazo

Generar indicadores y umbrales de sequía por sistema hidrológico presente en el CC a partir de la demanda del recurso y del impacto que la presencia de sequía ha tenido en el desarrollo económico y social de la región.

Realizar estudios para conocer los recursos superficiales, subterráneos y regulados del sistema y de los retornos disponibles; así como la ubicación de las aguas subterráneas del freático o acuíferos como fuente de abastecimiento del recurso de poblaciones aisladas y rango total de población abastecida.

Fomentar proyectos de investigación aplicada

Establecimiento de convocatorias con fondos de apoyo para realizar investigación relacionada con el pronóstico del clima, persistencia de las sequías, implicaciones de la sequía en la calidad del agua y salud de

los habitantes, la relación entre factores detonantes y la severidad de la sequía y sobre evaluaciones del impacto potencial del cambio climático en todos los sectores usuarios del agua.

Realizar campañas públicas y educativas, para lo cual se propone:

- Elaborar un mix de comunicación que permita crear conciencia sobre el tema de la sequía y escases de agua y que cuente con:
 - Una identificación (nombre o slogan) para el mix que le permita recordar de manera fácil al público las soluciones, consejos, realidades, etc.
 - Crear un video documental con duración aproximadamente de 5 a 10 minutos, que contenga entrevistas con expertos en el tema (meteorólogos, encargados de saneamiento, etc.), y agricultores, ganaderos, campesinos etc.
 - Crear por lo menos tres cápsulas de video informativas para internet (agua, sequía, entrevistas, consejos)
 - Crear cinco cápsulas de radio de aproximadamente 1 ½ minutos c/u, con consejos para el cuidado del agua e información acerca del problema de las sequías y el cambio climático.

- Crear una página de Facebook y una de Twitter para publicar noticias, avances, consejos etc.
- Disponer de un canal de Youtube en el cual se comparta lo anteriormente propuesto y se compartan entrevistas y testimonios más extensos.
- Crear carteles con poco texto e ilustraciones llamativas y sencillas que permitan al público meta recordar la información que se quiere comunicar.
- Identificar el público meta y los segmentos de la población a los que se desea llegar con los mensajes. (ej. Ganaderos, agricultores, docentes, etc.); e identificar las personas a cargo.

Crear un calendario de charlas, exposiciones y presentación del material audiovisual generado.

- Sí lo que desea comunicar es la problemática relacionada con el mal uso y escasez del agua, sería recomendable especificar cuáles son los principales factores que causan dichos problemas o deterioros, con el fin de dar un mensaje más claro y directo.
- Diseñar un logotipo que incentive la cultura del agua.
- Imprimir un número de pines o botones con el logotipo de la campaña para distinguir a las personas que han recibido pláticas y crear un estímulo por ser parte de la campaña y para motivar a que más personas se informen e integren a ella.

Se propone además llevar al público la información siguiente:

- Estatus de las condiciones actuales de la sequía y etapa de la sequía.
- Sistema de abastecimiento para sustentabilidad de largo plazo.

- Donde los consumidores pueden acceder a los planes de mitigación de sequías.
- Factores que podrían influenciar los servicios de abastecimiento y el costo de los servicios.
- Acciones de los proveedores de agua para ahorrar agua y/o adquirir agua adicional.
- Recomendaciones de política, requerimientos y penalizaciones.
- Explicación de incrementos en la tasa /sobrecargo de sequía.
- Incrementar anuncios de incentivos de conservación y planes de sequía
- Ideas de conservación de ahorro de agua.
- Ideas paisajísticas durante sequía, proporcionando información sobre plantas que pueden ser irrigadas por goteo o que son resistentes a la escasez de agua.
- Paisaje post sequía información para revivir plantas.
- Anunciar esfuerzos de individuos y negocios como ejemplos de cómo reducir el uso del agua.
- Estimular la discusión intensa del público y en los medios involucrados sobre la forma de reducir el consumo de agua mientras se minimiza los impactos (impactos al paisaje).
- Parcelas demostrativas de sistemas y métodos de riego.
- Promover el uso de semillas mejoradas de bajo consumo de agua.
- Capacitación de regadores.
- Promover y capacitar en diseño y trazo de riego.
- Capacitación para aplicar el riego en tiempo real.

Agentes

La gestión y seguimiento del plan será responsabilidad de la Comisión de Operación y Vigilancia (COVI) y los grupos auxiliares del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa. La aplicación de las medidas y análisis de impactos, serán apoyadas por las dependencias gubernamentales relacionadas con los sectores hídricos, agropecuarios e industriales.

Listado de acciones de atención a la sequía por etapa

- Etapa de sequía extraordinaria: Niveles de almacenamiento de agua en embalses menor al 65% el 1 de octubre del año en estudio

FACTORES DETONANTES (TRIGGER POINTS)		»INDICADORES CLAVES. <ul style="list-style-type: none"> • El almacenamiento de agua en embalses no llega al 65% el 1 de octubre del año en estudio. • Índice de Precipitación Estandarizado (SPI). • Índice Hidrológico de Sequía (SDI). • Niveles piezométricos en acuífero. • Contenido de humedad del suelo. Otros ... 	
DEFINICIÓN DE LA ETAPA DE LA SEQUÍA Y RESUMEN DEL/LOS FACTORES DETONANTES		<ul style="list-style-type: none"> • ETAPA: EXTRAORDINARIA • La respuesta inmediata se enfoca hacia MEDIDAS OBLIGATORIAS con el objetivo de reducir la demanda entre un 25% y un 40%. 	
MEDIDAS DE RESPUESTA	OFERTA	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de oportunidades de ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIERA: sector público (federal, estatal, municipal), entidades privadas (ONG's,). Tipo de ayuda: donativos, préstamos, apoyo en campañas educativas - promoción cultura del agua. • Revisar manejo de DERECHOS DE AGUA Y ACUERDOS COOPERATIVOS. Mejora de rendimientos ajustando la forma tradicional de fijar derechos al agua + crear sinergias vía acuerdos cooperativos: <ul style="list-style-type: none"> — Transferencias entre cuencas. — Pagar a usuarios aguas arriba para que reduzcan sus consumos. — Modificar operación de embalses - mantener niveles mínimos de reserva (conservar calidad del agua). • Proveer agua de emergencia a usuarios domésticos. • Importar agua con pipas grandes. • Restringir o prohibir nuevas tomas de agua. • Establecer reservas de agua para el sector agrícola. • Reactivación de presas abandonadas y siembra de nubes. • Uso de semillas mejoradas con consumo mínimo de agua. 	
	DEMANDA	Sector público	<ul style="list-style-type: none"> • Multas y Sobrepagos: para controlar consumos. • Zonas públicas: restricciones al riego - Prohibido del 15 de octubre al 1 de mayo. • Vehículos públicos: prohibido el lavado. • Fuentes de agua ornamentales/consumo: apagadas todo el tiempo.

		<p>Sector residencial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Multas y Sobrepuestos: para controlar consumos. • Riego exterior de viviendas: solo con cubetas y por tandeo según No. de la vivienda. • Residentes deben renunciar a la siembra de nuevo pasto. • Prohibido: <ul style="list-style-type: none"> — Riego de pasto del 15 de octubre al 1 de mayo. — Nueva siembra de pasto (hasta que se levante la etapa de sequía). — Uso de agua para limpieza de calzadas, ace-ras. — Lavado de coches particulares (solo en lugares autorizados). — Todas las fuentes públicas o particulares deben mantenerse apagadas. — Llenado de albercas y tinas de hidromasaje.
		<p>Sector comercial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Multas y Sobrepuestos: para controlar consumos. • Agua en la construcción: empleo de prácticas apropiadas para evitar pérdidas. • Restricciones al uso de agua en exteriores: solo con cubetas y por tandeo según No. del local comercial. • Auditorías al uso de agua en exteriores. • Lavaderos de coches: implementar prácticas eficientes de lavado, limitar vol/coche. • Restaurantes: servir agua solo a petición del cliente. • Hoteles: colocar tarjetas informativas en todas las habitaciones. • Prohibido: <ul style="list-style-type: none"> — Siembra de pasto nuevo (deberán postergarse hasta que la sequía haya cesado). — Todas las fuentes deben mantenerse apagadas. — Albercas y tinas de hidromasaje: llenado suspendido.

		<p>Sector agropecuario</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de cultivos de ciclo corto y de baja demanda. • Mantener canales, regaderas y estructuras de control limpias y en buen estado de funcionamiento. • Ajustarse a los volúmenes asignados y a la superficie correspondiente. • Compactar áreas de riego para minimizar las pérdidas por distribución e infiltración. • Atenerse al calendario de riegos, a los tiempos asignados de riego y a las láminas recomendadas. • Mantener los terrenos nivelados si el riego es por gravedad. • Ajustarse a lo largo recomendable de los surcos y melgas para acortar los tiempos de riego. • Medir y contabilizar el caudal y el volumen que se usa en cada riego. • Minimizar los tiempos muertos por cambio de riego. • Tomar el turno de riego a la hora que le toque a cada usuario y no dejar de regar en la noche. • Evitar los coleos de agua y su pérdida a los drenes. • Ajustarse al tandeo que se haya definido en cuanto al tiempo y caudal. • Respetar los tiempos y caudales de los demás usuarios. • Espaciar los riegos para ahorrar volúmenes de sobre riego y desperdicios.
		<p>Sector industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir o limitar el uso del agua en la construcción. • Aplicar políticas en la instalación de nuevas plantas y otras aplicaciones paisajísticas • Aplicar restricciones de riego en jardines y paisajes exteriores. • Hacer auditorías de agua en interiores y exteriores cuando y donde sea aplicable. • Promover disminuir el uso de aire acondicionado.

		<p>Sector industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover en edificios con aire acondicionado que aumenten un poco sus termostatos. • Promover la conversión de sistemas de enfriamiento industrial al uso de torres de enfriamiento.
PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar campaña de esfuerzos con entidades municipales cercanas para crear sinergias. • Aplicación del programa de respuesta a la sequía. <p>»Se fijan ROLES Y RESPONSABILIDADES para cada dependencia.</p>

— Etapa de sequía moderada: Niveles de almacenamiento en 80% a finales de junio, medida reducción de la demanda de un 10% a 20%.

FACTORES DETONANTES		<p>»INDICADORES CLAVES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de almacenamiento en 80% a finales de junio. Medida reducción de la demanda de un 10% a 20%. • Índice de Precipitación Estandarizado (SPI). • Registros de precipitación. • Nivel freático y de ríos.
DEFINICIÓN DE LA ETAPA DE LA SEQUÍA Y RESUMEN DEL/ LOS FACTORES DETONANTES		<p>Moderada. Factores detonantes: Bajo contenido de humedad atmosférica durante un periodo de tiempo prolongado de forma que la falta de precipitación provoque un desequilibrio hidrológico llegando a impactar a diversos sectores de importancia para el desarrollo de la cuenca.</p>
MEDIDAS DE RESPUESTA	OFERTA	<p>Monitorear la calidad del agua y los indicadores de sequía. Rastrear la percepción pública y la eficacia de las medidas contra la sequía. Declarar una emergencia de sequía. Establecer un programa de pipas de agua. Restringir o prohibir tomas de agua nuevas. Identificar las asistencias estatales y federales hacia los sectores vulnerables. Proveer agua de emergencia a usuarios domésticos. Importar agua con pipas grandes. Establecer un comité asesor público. Establecer reservas para diferentes sectores de agua. Regular el bombeo de agua subterránea para riego. Profundizar pozos. Reactivar pozos abandonados.</p>

			<p>Limpiar pozos para desarrollar mayores gastos de extracción. Mezclar agua de primer uso con agua de menor calidad para incrementar la oferta. Rehabilitar pozos en operación. Incrementar el uso de agua reciclada. Utilizar agua tratada para irrigar parques y jardines. Habilitar tomas bajas en embalses. Utilizar la capacidad muerta de los embalses. Conseguir almacenamiento adicional. Construir embalses de emergencia. Reactivar las presas abandonadas. Siembra de nubes. Recuperar derechos de agua de otros. Comprar agua en otras cuencas o entidades. Arreglar intercambios de agua entre sectores. Rentar derechos de irrigación de los agricultores. Rentar pozos. Utilizar concesiones temporalmente de irrigación. Renegociar abastecimientos controlados contractualmente.</p>
	<p>DEMANDA</p>	<p>Sector público</p>	<p>Identificar usuarios de alto consumo y desarrollar metas de ahorro. Restringir la autorización de nuevas tomas. Implementar recargos a tarifas. Implementar una tarifa modificada, adecuada para periodos de sequía. Realizar auditorías sobre riego de parques y espacios abiertos en los Organismos Operadores municipales. Capacitación del personal de los Organismos Operadores y del municipio sobre cómo ahorrar el agua. Girar instrucciones a negocios y oficinas para el desarrollo de medidas específicas y planes de acción para sequías. Limitar el riego de exteriores a horas específicas del día. Limitar el número de días de riego a la semana. Limitar el lavado de flotillas de vehículos de la ciudad y gobierno. Realizar auditorías de agua en interiores de instalaciones. Incentivar a comunidades resistentes a la sequía. Apoyar el desarrollo de programas de conservación del agua. Apoyar incentivos económicos para la inversión individual en la conservación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas públicas: restricciones al riego - Prohibido del 15 de octubre al 1 de mayo. • Vehículos públicos: prohibido el lavado. • Fuentes de agua ornamentales/consumo: apagadas todo el tiempo.

		Sector residencial	Reducción de limpieza, lavado de calles, banquetas y accesos a garages. Limitar el lavado con hidrantes. Limitar el riego de plantas y jardines. Realizar auditorías de agua en zonas residenciales. Cambiar aspersores a irrigación de bajo consumo. Aplicar guías de políticas para la instalación de nueva vegetación paisajística. Prohibir o limitar el lavado de autos. Prohibir o limitar el llenado de fuentes ornamentales sin recirculación de agua. Prohibir o limitar el llenado y uso de albercas. Proveer medidores acústicos para ayudar a los consumidores a identificar fugas en tuberías. Promover la reducción del uso de aires acondicionados con sistemas de agua fría. Colaborar con los sistemas para elaborar agua embotellada/hervir agua para consumo.
		Sector comercial	Prohibición y/o limitación del uso de agua para la construcción. Aplicación de políticas o restricciones para la instalación de nuevas plantas u otras aplicaciones paisajísticas. Realizar auditorías de agua en interiores y exteriores donde sea aplicable. Dejar sin operar fuentes ornamentales. Prohibición y/o limitación del uso de albercas. Promoción de aplicación o instalación de dispositivos eficientes o ahorradores de agua (WC, mingitorios, etc.). Promoción de reducción del uso de aire acondicionado. Promoción del uso de agua reciclada en auto lavado. Promoción de reducción en la frecuencia del servicio de lavado y secado de sabanas y toallas en hoteles. Destinación de fondos para el desarrollo de planes de conservación del agua en oficinas y negocios.
		Sector agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de cultivos de ciclo corto y de baja demanda. Establecer cultivos de ciclo PV para aprovechar la temporada de lluvias. • Mantener canales, regaderas y estructuras de control limpias y en buen estado de funcionamiento. • Ajustarse a los volúmenes asignados y a la superficie correspondiente. • Compactar áreas de riego para minimizar las pérdidas por distribución e infiltración. • Atenerse al calendario de riegos, a los tiempos asignados de riego y a las láminas recomendadas.

			<ul style="list-style-type: none"> • Mantener los terrenos nivelados si el riego es por gravedad. • Ajustarse a lo largo recomendable de los surcos y melgas para acortar los tiempos de riego. • Medir y contabilizar el caudal y el volumen que se usa en cada riego. • Minimizar los tiempos muertos por cambio de riego. • Tomar el turno de riego a la hora que le toque a cada usuario y no dejar de regar en la noche. • Evitar los coleos de agua y su pérdida a los drenes. • Ajustarse al tandeo que se haya definido en cuanto al tiempo y caudal. • Respetar los tiempos y caudales de los demás usuarios. • Espaciar los riegos para ahorrar volúmenes de sobre riego y desperdicios. Implementar cultivos de alto valor comercial y bajo consumo de agua. Hacer intercambio de agua de primer uso por agua residual tratada. Reusar el agua de los drenes para regar cultivos forrajeros. Plantear opciones de cultivos adecuados, de corto ciclo y baja demanda de agua para las condiciones de temporal. Proponer programas de empleo temporal para conservación, rehabilitación y mejora de la infraestructura, para mantener ocupada y con ingreso a la mano de obra del sector. Seguimiento de humedad del suelo.
		<p>Sector industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir o limitar el uso del agua en la construcción. • Aplicar restricciones de riego en jardines y paisajes exteriores. • Hacer auditorías de agua en interiores y exteriores cuando y donde sea aplicable. • Promover disminuir el uso de aire acondicionado. • Promover en edificios con aire acondicionado que aumenten un poco sus termostatos. • Promover la conversión de sistemas de enfriamiento industrial al uso de torres de enfriamiento.

PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Coordinar campaña de esfuerzos con entidades municipales cercanas para crear sinergias.• Aplicación del programa de respuesta a la sequía. <p>»Se fijan ROLES Y RESPONSABILIDADES para cada dependencia</p>
------------------------------------	---

11. Bibliografía

- Cartografía proporcionada por la UACJ-PRONACOSE (www.pronacose.gob.mx), a menos que se indique otra fuente.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información, Censos Nacionales y Conteos 2010
- Castro García H. (2010). Informe Final, Programa Anual de Transferencia de Tecnología para Difundir Paquetes Tecnológicos para la Elaboración de Silos Forrajeros. Centro Regional Universitario Sur-Chapinango, Fundación Produce Oaxaca A.C. Oaxaca, México.
- Escalante Sandoval, Carlos y Reyes Chávez, Lilia, 2004: Análisis de Sequías. México, UNAM, Facultad de Ingeniería, 2 Volúmenes. 1110pp.
- Galván Ortiz, Luis Manuel, 2007: Aplicación del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) en la detección de sequías históricas en México (1920-2000). Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM, México.
- Galván, L.M., 2011: Impacto de la Sequía Meteorológica en la vegetación en Distintas Regiones Climáticas de México (1982-2006). *Tesis de Maestría en Geografía*. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México, México. D.F. 55 pp.
- García, E. y M. E. Hernández, 1988: Anomalías de la precipitación en la República Mexicana de 1921 a 1980. *Revista de Geografía* 2 (3), INEGI, México, 1-24.
- Giddings, M. Soto E. 2005: Standardized Precipitation Index Zones for Mexico. *Atmósfera*. 18, 33-56
- Herrera, G., 2000: Caracterización Geográfica de la Sequía en México. Tesis de Doctora en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Jáuregui, E., 1967: Las ondas del este y los ciclones tropicales en México. *Ingeniería Hidráulica en México*, 21(3):197-208
- Jáuregui, E., 1989: Los huracanes prefieren a México. *Información Científica y Tecnológica*, 11, 155 pp, México, CONACyT.
- Jáuregui, E., 2003a: Algunos conceptos modernos sobre la circulación general de la atmósfera. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, 50:121-143.
- Jáuregui, E., 2003b: Climatology of landfalling hurricanes and tropical storms in Mexico. *Atmósfera*, 16(4):193-204
- Keyantash, J. and J.A. Dracup, 2002: The Quantification of Drought: An Analysis of Drought Indices. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 83 (8), 1167-1180.
- Lawrimore, J., R. R. Heim, Jr., M. Svoboda, V. Swail and P. J. Englehart, 2002: Beginning a new era of drought monitoring across North America. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 83, 1191-1192.
- McKee, T. B., N. J. Doesken, and J. Kleist, 1993: The relationship of drought frequency and duration to time scales. *Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology* (pp. 179-184). Boston, MA: American Meteorological Society.
- McKee, T. B., Doesken, N. J., and Kleist, J., 1995: Drought monitoring with multiple time scales. *Proceedings of the Ninth Conference on Applied Climatology*. 233-236. Boston, MA: American Meteorological Society.
- Magaña Rueda V., J. M. Méndez, R. Morales y C. Millán, 2004: Sección III: Impactos, vulnerabilidad y adaptación: Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México. *Cambio Climático: Una visión desde México*. Julia Martínez, Adrián Fernández y Patricia Osnaya (Compiladores). Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 525 pp.

- Méndez, Matías, Víctor Magaña, 2010: Regional Aspects of Prolonged Meteorological Droughts over Mexico and Central America. *J. Climate*, 23, 1175–1188.
- Muñoz-Arriola, F., R. Avissar, C. Zhu, D. P. Lettenmaier, 2009: Sensitivity of the water resources of Río Yaqui Basin, Mexico, to agriculture extensification under multiscale climate conditions. *Wat. Res. Res.* Vol. 45 (11), DOI: 10.1029/2007WR006783.
- Palmer, W.C., 1965: Meteorological drought. Research Paper No. 45. U.S. Weather Bureau. [NOAA Library and Information Services Division, Washington, D.C. 20852]
- Pereyra, D., Q. Angulo y B. E. Palma, 1994: Effect of ENSO on the mid-summer drought in Veracruz State, Mexico. *Atmosfera*. 7: 211-219.
- Pereyra, D. y B. E. Sánchez, 1995: Sequías Prolongadas y Déficit Hídrico en el Estado de Veracruz. *La Ciencia y el Hombre*. Riesgos por Fenómenos Naturales en el Estado de Veracruz. Vol. VII No 21:153-167. (ISSN 0187-8786).
- Redmond, Kelly. T., 2002: The depiction of drought: A commentary. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 83, 1143-1147.
- Salinas Prieto, J. A., 2006: Dinámica de ondas del este y su interacción con el flujo medio en el Caribe. Tesis de Doctorado (Doctorado en Ciencias de la Tierra)-UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera. 109pp.
- Stahle, D. W., E. R. Cook, J. Villanueva Díaz, F. K. Fye, D. J. Burnette, R. D. Griff in, R. Acuña Soto, R. Seager, y R. R. Heim Jr., 2009: Early 21st-Century Drought in Mexico. *Eos* 90(11):89-90.
- Schultz, D. M., W. E. Bracken, L. F. Bosart, G. J. Hakim, M. A. Bedrick, M. J. Dickinson, and K. R. Tyle, 1997: The 1993 Superstorm cold surge: Frontal structure, gap flow, and tropical impact. *Mon. Wea. Rev.*, 125, 5-39
- Svoboda, M., D. LeComte, M. Hayes, R. Heim, K. Gleason, J. Angel, B. Rippey, R. Tinker, M. Palecki, D. Stooksbury, D. Miskus, and S. Stephens. 2002. The Drought Monitor. *Bulletin of the American Meteorological Society* 83: 1181-1190.
- Wilhite, Donald A. (ed.), 2005: Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues. CRC Press. 1st edition. Boca Raton, FL. 432pp.
- Zhu, C., D. P. Lettenmaier, 2007: Long-Term Climate and Derived Surface Hydrology and Energy Flux Data for Mexico: 1925–2004. *J. Climate*, 20, 1936–1946.
- Demanda del agua:
<http://www.cna.gob.mx/Repda.aspx?n1=5&n2=37&n3=115>
- PIB:
http://s3.esoft.com.mx/esofthands/include/upload_files/13/Archivos/%5Ci200904161747201PIB%20percapita%20por%20entidad%20federativa.xls
- Comité ciudadano de evaluación estadística económica del Estado de Sinaloa, con información del INEGI.
<http://www.banxico.org.mx>
- Acuíferos:
- | |
|------------------|
| DOF ENERO 2010 |
| DOF AGOSTO 2009 |
| DOF MARZO 2011 |
| DOF AGOSTO 2009 |
| DOF AGOSTO 2009 |
| DOF FEBRERO 2011 |
| DOF AGOSTO 2009 |

DOF SEPTIEMBRE 2010
DOF AGOSTO 2009
DOF MARZO 2010
DOF NOVIEMBRE 2010
DOF AGOSTO 2009

Población:

http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/entidad_indicador.aspx?ev=5

Agua superficial y Oferta:

Comisión Nacional del Agua, Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa

Área de los estados: <http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/hgo/territorio/default.aspx?tema=me&e=13>

12. Lista de acrónimos

ANP	Áreas Naturales Protegidas
BANDAS	Banco Nacional; de Datos de Aguas Superficiales
CC	Consejo de Cuenca
CFE	<i>Comisión Federal de Electricidad</i>
CLICOM	México Climatological Station Network Data
CLD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
COVI	Comisión de Operación y Vigilancia
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
INEGI	del <i>Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática</i>
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGCC	Ley General del Cambio Climático
OCCG	Organismos de Cuenca Golfo-Centro
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PMPMS	Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación
PRONACOSE	Programa Nacional Contra la Sequía
PSDI	Índice de Severidad de Sequía de Palmer
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCT	<i>Secretaría de Comunicaciones y Transportes</i>
SDI	Índice Estandarizado de Sequia
SE	Secretaría de Economía
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDENA	Secretaría De La Defensa Nacional
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente
SENER	Secretaría de energía
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SPI	Índice Estandarizado de Precipitación
SSA	Secretaría de Salud.
UNCCD	Convención de Naciones Unidas contra la Desertificación

13. ANEXOS

Anexo A

Acta de 54ª Reunión de la COVI del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, donde se presenta el PRONACOSE



ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

[Handwritten signatures in blue ink, including names like 'Jorge...' and 'Antonio...']

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

Siendo las 11:00 horas del día 12 de abril de 2013, y estando presentes los que intervienen en las instalaciones del Centro Regional en Atención a Emergencias(CRAE), en Boca del Río, Veracruz se procede a dar inicio al desarrollo de la reunión en los siguientes términos:-----

I.- ANTECEDENTES:-----

1.1.- El 12 de septiembre de 2000, en la ciudad de Xalapa, Veracruz, se constituyó e instaló formalmente el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa.-----

1.2.- Derivado del establecimiento del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, sus integrantes acordaron que la Comisión Nacional del Agua asumiera las tareas de promover y organizar las primeras reuniones de trabajo, acción que requiere del concurso y participación de la totalidad de los integrantes del Consejo.-----

1.3.- Para el desahogo de los acuerdos asumidos en el Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, sus integrantes consideraron conveniente constituir un Grupo de Seguimiento y Evaluación en el que participaran los representantes de los CC. Gobernadores de los Estados, Vocales representantes de usuarios por los distintos usos que del recurso se hace en la cuenca y el Secretario Técnico del Consejo.-----

1.4.- El Grupo de Seguimiento y Evaluación, se constituyó el 12 de septiembre del 2000 en la reunión de instalación del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa celebrada en la ciudad de Xalapa, Veracruz. En dicho evento, se establecieron acuerdos para instrumentar y desahogar los compromisos asumidos por el Consejo de Cuenca en su sesión de instalación. -----

1.5.- El 1 de diciembre de 2009 se llevó a cabo la sesión de perfeccionamiento del consejo de Cuenca dejando de llamarse el Grupo de Seguimiento y Evaluación, para tomar el nombre de Comisión de Operación y Vigilancia (COVI) en la Ciudad de Xalapa, Ver. -----

1.6.- El 10 de noviembre de 2011 el Consejo de Cuenca en su 3ª Sesión Ordinaria celebrada en Tlacotalpan, Ver., llevó a cabo su reestructuración quedando formalmente instalado. -----

1.5 El día 16 de octubre de 2012, en las instalaciones del Centro Regional en Atención a Emergencias(CRAE), en Boca del Río, Veracruz, se llevo a cabo la 53a Sesión de COVI-----

II.- INTERVIENEN:-----

Por la Secretaria Técnica:-----

Lic.- Pablo Alejandro Ruiz Ortiz.- En suplencia del Director General del Organismo de Cuenca Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en los artículos 11 apartado B, 13 fracciones I, II y 90 del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.-----

(Handwritten signatures and initials in blue ink are present throughout the document, including a large signature at the bottom right that appears to read 'Pablo Alejandro Ruiz Ortiz' and several others on the left margin.)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

La Biól. Grissel Cabrera Rojas.- Encargada de la Coordinación de Atención a Emergencias, Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Ciudadanas del Organismo de Cuenca de la Región Golfo Centro.

Por la Comisión Nacional del Agua: -----

Lic. Laura Alicia Gonzalez Olvera.- de la Gerencia de Consejos de Cuenca.-----

Por la Dirección Local de CONAGUA en el Estado de Hidalgo: Ing. Antelmo Peña García.-----

Por la Dirección Local de CONAGUA en el Estado de Puebla: Ing. Carlos De Gyves Gallegos -----

Por las vocalías federales: -----

Por la Vocalía Federal de la Secretaría de Salud el MSP José Joel Mesa Mesa.-----

Por las vocalías municipales:

Por la Vocalía Municipal del Estado de Veracruz, Dr. Armando Kirsch, en representación del Presidente Municipal Poza Rica Veracruz-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Puebla, Lic. Omar Martínez Amador, Presidente Municipal Huauchinango Puebla-----

Por el Poder Ejecutivo del Estado de Veracruz: -----

El Biól. Ramón Aguilar Aguilar en Representación del Gobierno del Estado de Veracruz.-----

Por el Poder Ejecutivo del Estado de Hidalgo:-----

El Ing. Santiago Arellano Islas en representación del Gobierno del Estado de Hidalgo. -----

Por el Poder Ejecutivo del Estado de Puebla: -----

Por los Usuarios de la Cuenca:-----

El C. Lic. Manuel M. Peñalosa Pérez Presidente del Consejo de Cuenca y vocal titular de la sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

Handwritten signatures and initials in blue ink are present throughout the document, including a large signature on the right side of the first section and several signatures at the bottom of the page.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

La C. Acela Guadalupe Barojas vocal titular del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Alberto Nava Ruano vocal titular del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Guadalupe Crispin León vocal titular del uso industrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Gustavo Carvajal Garibay vocal titular del uso industrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Apolinar Vicente Crivelli Espinoza vocal titular del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Venancio Jimenez Gomez vocal titular del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Edilberto Cruz Cruz vocal titular del uso acuícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Javier Aldana Sanchez vocal titular del uso acuícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Biol. Roque Azcarate Estrada vocal titular del uso público urbano, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Jose Manuel Prado Romo vocal titular del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

La Lic. Luz del Carmen Lara Castillo vocal titular del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Juan Carlos Sucarrats Dañobeitia vocal titular del uso agroindustrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El Ing. Felix Viveros Cervantes vocal suplente del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Dr. Jose Alberto Monroy Rivera vocal suplente del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia, y los grupos especializados de trabajo.

El C. Jose Luis Gutierrez Cordero vocal suplente del uso industrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Oscar Sampieri Marini vocal suplente del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

[Handwritten signatures and initials in blue ink are present throughout the page, including a large signature on the left margin and several circular stamps at the bottom.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

El C. Román Dominguez Pensado vocal suplente del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El MVZ. Jose Alfredo Ruiz gasperin vocal suplente del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Sergio Rosales Montes vocal suplente del uso acuícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Fernando Navarro Lopez vocal suplente del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Jose Luis Arroyo Islas vocal suplente del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

La C. I.Q. Rocío Bauza de Alvarez vocal titular del uso sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. L.C.S. Francisco Vazquez Avila vocal suplente del uso sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

La C. Dra. Luisa Paré Ouellet vocal suplente del uso sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Dr. Jesús Samuel Cruz Sánchez vocal titular de la academia, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

Invitados y colaboradores:

C. Biol. Ana María Gomez V.- Representante de la Secretaria del Medio ambiente del Estado de Veracruz.

C. C.P. Octavio Ruiz Rosado.- Colegio de Posgraduados Campus Veracruz.

C. Dra. Elizabeth Hernández Alarcón.- Investigadora del Instituto de Ecología A.C.

C. Ing. Filiberto Torres.-Torres Corporativo Constructor.- Consultor

Se anexan listas de asistencia.

III.- FUNDAMENTO:

Los artículos 13 y 15 de la Ley de Aguas Nacionales, el 16, 21 y 22 de su Reglamento, el Acuerdo Tercero del Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa de fecha 12 de septiembre del 2000.

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNIÓN:

Llevar a cabo la 54ª. sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa; 37ª. del Comité de Cuenca del Río la Antigua; 26ª del Comité Local de Playas Limpias, 23ª.del grupo especializado de saneamiento del río necaxa, 13ª del comité de cuenca del río

(Handwritten signatures and initials in blue ink are present throughout the page, including large signatures on the right margin and smaller ones at the bottom.)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

pixquiac, 3ª.del comité de cuenca del rio sedeño, Órganos auxiliares del consejo de cuenca de los rios Tuxpan al Jamapa.

V.- ORDEN DEL DÍA: -----

Tema	Participante
Bienvenida y Objetivos de la Reunión	Presidente del Consejo
Presentación de los Avances de las Acciones del Programa de Trabajo 2012.	❖ Pronatura ❖ Cocupix ❖ Inecol ❖ Gerencia Operativa
Validación del Programa de Trabajo 2013.	Presidente del Consejo
Presentación del PRONACOSE y divulgación de las acciones para mitigar contingencias por la sequía.	Secretaría Técnica
Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y financiamiento para la Conservación de Cuencas.	SOSAPAZ Zacatlán, Pue.
Asuntos Generales	Secretaría Técnica.
Lectura del Acta y Firma	Gerencia de Operativa
Clausura	El suplencia del Director del Organismo de Cuenca Golfo Centro

VI.- DESARROLLO DE LA REUNIÓN: -----

Desarrollada la sesión conforme a su Orden del día, los participantes manifiestan su conformidad con los siguientes acuerdos: -----

(Handwritten signatures and notes in blue ink)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

PRIMERO: Se presentaron los Avances de las Acciones del Programa de Trabajo 2012.

- El Comité de Cuenca del Río Pixquiatic presento las acciones realizadas del Estudio Técnico Justificativo que se realizó como apoyo al proyecto para decretar como Área Natural Protegida, una fracción del corredor ripario Sedeño (andador de 25 km del Río Sedeño) por parte de PRONATURA quien llevó a cabo el estudio. La COVI se da por enterada y establece como plazo para la entrega final del producto el viernes 26 de abril del presente año.
 - El Comité de Cuenca del río Pixquiatic presentó los avances del Diagnóstico de redes y uso del agua en la zona media y baja de la subcuenca del Río Pixquiatic, en el centro de Veracruz México.
 - El INECOL presentó el avance del Modelo demostrativo de Humedales Artificiales en la localidad de Pinoltepec Municipio de Emiliano Zapata, Ver
 - *Proyecto Ejecutivo de saneamiento Loc. San Jerónimo en Mpio. San Bartolo Tutopec, Hgo.
 - *Proyecto Ejecutivo Sistema de Agua Potable en Río Beltrán, Mpio. Huehuetla, Hgo.
 - Proyecto Ejecutivo para la rehabilitación de la Unidad de Riego en Xotla, municipio de Tlaltetela, Ver.
-
- Taller de Capacitación a Usuarios denominado Responsabilidad Social e Institucional en los Consejos de Cuenca.

SEGUNDO.-En relación al Proyecto Ejecutivo de la Unidad de Riego de Xotla la Dirección de Infraestructura Hidroagropecuaria del Organismo de Cuenca Golfo Centro, informó que realizará una visita a la obra para hacer unas correcciones en la línea de rasante del canal y características hidráulicas; asimismo, informo la factibilidad de ejecutar dicho proyecto dentro del programa de modernización y tecnificación de unidades de riego, siempre y cuando exista aportación del 50% como contraparte que marcan las reglas de operación de dicho programa. La vocal agrícola solicita que la Dirección de Infraestructura (CONAGUA) considere la aportación del 100% para el estudio integral de topografía de suelos desde la obra de cabeza desde la presa derivadora hasta sus parcelas, siempre u cuando cumpla con l reglas de operación y sus lineamientos.

TERCERO.-La COVI se da por enterada de las acciones realizadas y valida los resultados presentados, instruyendo a la Gerencia Operativa para que informe esta situación a la Unidad de Riego y emita una respuesta oficial en relación a su interés y en su caso buscar los mecanismos para conseguir la contraparte; asimismo, se informe al Consejo.

- La Gerencia Operativa presentó la intención por parte de un Comité Comunitario de El Raudal Municipio de Nautla para conformar un Comité Local de Playas Limpias de la zona de Costa Esmeralda perteneciente a la Subregión Colipa-Nautla-Tecolutla, instruyendo a la Gerencia Operativa para que solicite a los integrantes de dicho Comité su programa de trabajo para presentarlo en la siguiente sesión de COVI.

CUARTO.- Con base en la presentaciones realizadas y por los documentos de respaldo, así como por los informes de actividades presentados por los órganos auxiliares, la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, aprueba el programa anual de trabajo del Consejo de Cuenca y sus diferentes órganos y valida las metas establecidas en ese programa para el año 2013.

QUINTO: Dentro del Programa de Trabajo 2013 se destacó que en el presente ejercicio se realizará la renovación de usuarios, solicitando el apoyo para la convocatoria y la elección de los mismos.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

La COVI valida el procedimiento y apoyará con conformación de los comités regionales.

SEXTO: En relación con el Programa Nacional contra la Sequía expuesto en esta sesión, se toman los siguientes acuerdos:

- a) El Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, a través de su Comisión de Operación y Vigilancia, toma conocimiento de los "Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de emergencia por la ocurrencia de sequía, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante la sequía" presentados por el Organismo de Cuenca Golfo Centro, en su carácter de Secretaría Técnica del Consejo de Cuenca.
- b) Derivado de lo anterior, y con fundamento en los Artículos 13 Bis 3, fracciones XVII y XX, y 13 Bis 4 de la Ley de Aguas Nacionales, el Consejo de Cuenca formulará e instrumentará, con la participación de todos los integrantes de este órgano colegiado, el "Programa del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa para Prevenir y Mitigar los Efectos de la Sequía", que deberá estar concluido para el próximo mes de septiembre.
- c) El Secretario Técnico instrumentará los apoyos en consultoría y capacitación que sean necesarios, y programará la realización de talleres para el seguimiento y la evaluación de los trabajos de formulación del Programa.

SEPTIMO.- La Vocal Agrícola solicita que el Consejo solicite a las dependencias incluir en la declaratoria de sequía a los municipios afectados, que sean considerados y no se queden fuera de los apoyos de FONDEN.

OCTAVO: En relación con el Programa Hídrico Regional presentado en esta sesión, se toman los siguientes acuerdos:

- a) Los Integrantes del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, a través de su Comisión de Operación y Vigilancia, toman conocimiento del Programa Regional Hídrico Visión 2030 de la Región Hidrológica – Administrativa X Golfo Centro, presentado por la Secretaría Técnica, y en el que el Consejo de Cuenca participó en su formulación, en términos de lo dispuesto por las fracciones III y V del Artículo 13 Bis 3 de la Ley de Aguas Nacionales.
- b) Con base en lo anterior, los Integrantes del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, a través de su Comisión de Operación y Vigilancia, aprueban y validan el contenido del Programa Regional Hídrico Visión 2030 de la Región Hidrológica – Administrativa X Golfo Centro y acuerdan fomentar su instrumentación, darle seguimiento y evaluar sus resultados, en términos de lo dispuesto por las fracciones V y VI del Artículo 13 Bis 3 de la Ley de Aguas Nacionales.

NOVENO: Se da a conocer a todos los Vocales del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, a través de esta Comisión de Operación y Vigilancia, que el Gobierno Federal está invitando a todos los ciudadanos a participar en el proceso de elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, a través de la página www.pnd.gob.mx. La Secretaría Técnica invita a los vocales a participar en dicha consulta, y solicita a los vocales que esta información sea difundida entre sus representados.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

DECIMO: El representante del Gobierno del Estado de Veracruz a través de CAEV informó a la COVI en la sesión 53ª que del recurso pendiente de asignar, realizaría las siguientes acciones en el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa en el 2012.

CONCEPTO	MONTO
Mejoramiento de la Calidad del Agua de los Lagos del Dique en Xalapa, Ver(50%) contraparte del Ayuntamiento	\$ 375,000.00
Diagnóstico de las PTAR en la Región Hidrológica de la Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa en el ámbito del Estado de Veracruz para el Uso Público Urbano	\$354,000.00
TOTAL	\$729,000.00

La COVI solicita que formalmente se pida al Gobierno del Estado de Veracruz informe al Consejo el avance en las acciones que señaló realizaría o en su caso señale lo conducente.

DECIMO PRIMERO: Derivado de la presentación que realizó el representante del SOSAPAZ, la COVI acordó apoyar la petición que el Organismo Operador respecto a solicitar la adecuación de los lineamientos del Fondo Forestal Mexicano para la aplicación de los recursos para la restauración de los servicios hídricos, y ambientales que deben prevalecer en las Cuencas, para lo cual se elaborará un documento dirigido al Senado de la República y Cámara de Diputados anexando copia de la presente acta con la validación de la COVI, el cual deberá estar bien fundamentado, por lo que se solicita al SOSAPAZ presente esta propuesta para su análisis y de ser procedente su envío a la instancia correspondiente.

ASUNTOS GENERALES:

- 1.-La Vocal por la Sociedad Organizada solicita que la CMAS del Ayuntamiento de Xalapa informe a éste Órgano Colegiado respecto al proyecto multiusos para la introducción del Agua desde el Río pescados hacia la ciudad de Xalapa.
2. La vocal agrícola solicita se realice la propuesta para la adquisición de dragas necesarias para el desazolve de ríos, para lo cual elaborara una propuesta para análisis de la COVI y en su caso su petición a la cámara de Diputados.
- 3.- El Vocal de la Academia señala que es necesaria la vinculación y coordinación para generar líneas de investigación, derivado de una reunión realizada para hacer propuesta al PND, en donde las propuestas fueron:
 - Principales procesos de tratamiento de agua
 - Interacción del agua superficial con e agua subterránea
 - Manejo sustentable de cuencas
 - Diagnóstico de la calidad del agua
 - Disponibilidad del Agua vinculada al espacio territorial y a la procedencia de contaminantes en los ríos, determinados estos en tiempo real.

(Handwritten signatures and initials in blue ink are present throughout the page, including a large signature on the right side and several smaller ones at the bottom.)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

Por lo que se solicita a la COVI su análisis y en su caso integración de más propuestas como Consejo de Cuenca por ser el órgano colegiado y de concertación; así como a la CONAGUA como instancia oficial en materia de agua, de conformidad con lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

4.- el Presidente del Comité de Cuenca del Río Sedeño presente con más detalle el informe de la AC. Fomento a los Consejos de cuenca de la Región Golfo Centro.

5.- se programara una reunión extraordinaria en 1 mes máximo.


CIERRE DEL ACTA.- No habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 14:50 horas del día de su inicio, -----

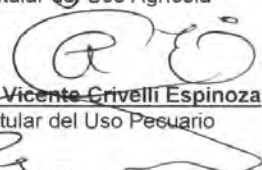
A collection of approximately 15 handwritten signatures and initials in blue and black ink, scattered across the bottom half of the page. Some are large and stylized, while others are smaller and more compact. They appear to be the signatures of the various committees and the president mentioned in the text above.

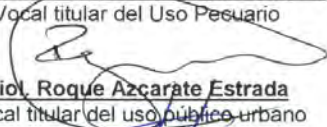
ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL CO LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILI DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

FIRMA DE LOS QUE EN ELLA INTERVIENEN:

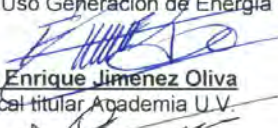
POR LOS USUARIOS DE LA COVI:

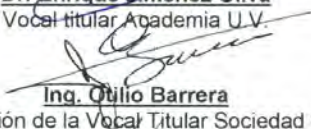

C. Acela Guadalupe Barojas
Vocal titular del Uso Agrícola


C. Apolinar Vicente Crivelli Espinoza
Vocal titular del Uso Pesuario

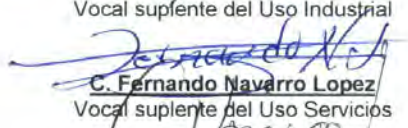

Biol. Roque Azcarate Estrada
Vocal titular del uso público urbano


C. Ing. Efraim Camara Archivar
Vocal titular del Uso Generación de Energía Eléctrica

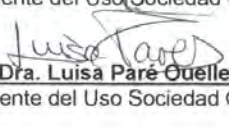

Dr. Enrique Jiménez Oliva
Vocal titular Academia U.V.


Ing. Otilio Barrera
En representación de la Vocal Titular Sociedad Organizada


C. Jose Luis Gutierrez Cordero
Vocal suplente del Uso Industrial


C. Fernando Navarro Lopez
Vocal suplente del Uso Servicios


L.C.S. Francisco Vazquez Avila
Vocal Suplente del Uso Sociedad Organizada


Dra. Luisa Pare Ouellet
Vocal suplente del Uso Sociedad Organizada

- ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUITAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

POR EL COMITÉ DE CUENCA DEL RIO LA ANTIGUA

Ing. Isidro Flores
Representante Titular Uso Industrial

M. en C. Angeli Romero Cruz
Representante Suplente Uso Industrial

Ing. Miguel Angel Soto Suárez
Representante Suplente Uso Industrial

Ing. Faustino Camacho E.
Representante Titular Uso Público Urbano

C.P. David Vitas Auditred
Representante Titular Uso Público Urbano

POR EL COMITÉ DE LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS VERACRUZ-BOCA DEL RIO

Grupo Técnico

Lic. José Roberto Ramos Suárez
En Representación del Secretario de Desarrollo Económico y Portuario

Dra. María de Jesús Tenorio Villalvazo
Subjefe de la Jurisdicción Sanitaria N°. VIII, Veracruz, Ver.

C. Israel Hernández Fragoso
Protección Civil Veracruz

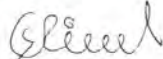
Ing. Juan M. Escobar Ramírez
SEVER SSA

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

POR LA SECRETARIA TECNICA:

Lic. Pablo Alejandro Ruiz Ortiz

en suplencia del Director General del Organismo de Cuenca Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua, con fundamento en los artículos 11 apartado b, 13 fracciones i, ii y 90 del reglamento interior de la comisión nacional del agua publicado en el diario oficial de la federación el 30 de noviembre de 2006. Coordinador de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca



Biól. Grissel Cabrera Rojas

Encargada de la Coordinación de Atención a Emergencias, Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Ciudadanas del Organismo de Cuenca de la Región Golfo Centro.

POR LA COMISION NACIONAL DEL AGUA

Lic. Laura Alicia González O.

En representación del Gerente de Consejos de Cuenca
Comisión Nacional del Agua

POR LA DIRECCIÓN LOCAL DE CONAGUA EN EL ESTADO DE PUEBLA

Ing. Caribé De Gyves Gallegos

POR LA VOCALIA FEDERAL DE LA SAGARPA

Ing. Armando Arias Bejarano

POR LA VOCALIA FEDERAL DE LA SEMARNAT

Lic. Miguel Ángel Barraquán

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 54ª. SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 37ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 26ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS, 23ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 13ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 4ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

POR EL EJECUTIVO DEL ESTADO DE PUEBLA

Ing. Victor Beltrán Jiménez
En representación del Director de CEAS

INVITADOS

Biol. Ana María Gomez V.
Representante de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

Dr. Octavio Ruiz Rosado
Colegio de Posgraduados Campus Veracruz.

Dra. Elizabeth Hernández Alarcón
Instituto de Ecología A.C.

Ing. Filiberto López Torres
Cía. Torres Corporativo

L.C. Manuel Martín Peñaloza Pérez
Presidente del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa

Anexo B

Acta de 56ª Reunión de la COVI del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, donde se llevó a cabo e Taller para la elaboración de propuestas de medidas de mitigación de la sequía con usuarios del agua

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



ACTA PARA HACER CONSTAR LA 56ª SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA; 39ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA; 28ª DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS VERACRUZ-BOCA DEL RIO, 25ª DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAXA, 15ª DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PIXQUIAC, 7ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDEÑO, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL CONSEJO.

[Handwritten signatures and initials]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 3ª. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPE, 3ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTRUJA, 3ª. DEL COMITÉ LOCAL DE PLUMAS LINEAS VERDE, 3ª. DEL RÍO, 3ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO NECAHA, 3ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO ROSQUE, 3ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO EDENAL, ORGANOS ALTERNOS DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPE.

I.- ANTECEDENTES:

1.1.- El 13 de septiembre de 2000, en la ciudad de Xalapa, Veracruz, se constituyó e instaló formalmente el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa.

1.2.- Debido del establecimiento del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, sus integrantes acordaron que la Comisión Nacional del Agua asuma las tareas de promover y organizar las primeras reuniones de trabajo, acción que requiere del concurso y participación de la totalidad de los integrantes del Consejo.

1.3.- Para el desarrollo de los acuerdos asumidos en el Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, sus integrantes consideraron conveniente constituir un Grupo de Seguimiento y Evaluación en el que participaran los representantes de los CC, Gobernaciones de los Estados, Vocales representantes de usuarios por los distintos usos que del recurso se hace en la cuenca y el Secretario Técnico del Consejo.

1.4.- El Grupo de Seguimiento y Evaluación, se constituyó el 13 de septiembre del 2000 en la sesión de instalación del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa celebrada en la ciudad de Xalapa, Veracruz. En dicho evento, se establecieron acuerdos para instrumentar y desahogar los compromisos asumidos por el Consejo de Cuenca en su sesión de instalación. La sesión de perfeccionamiento de los 3 consejos de Cuenca se celebró el 1 de diciembre de 2000 y su reestructuración el 10 de noviembre de 2011 en la 3ª Sesión Ordinaria quedando formalmente instalada.

1.5.- El día 31 de mayo de 2013, en las instalaciones del Aula Magna de la Facultad de Arquitectura Campus Xalapa, se llevó a cabo la 3ª Sesión Extraordinaria de CCA y Organos Auxiliares.

II.- INTERVENCIÓN

Por la Secretaría Técnica:

El Lic. Pablo A. Ruiz Ortiz - Coordinador de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca del Organismo de Cuenca Golfo Centro.

Por la Comisión Nacional del Agua:

La Sra. Grisel Cabrera Rojas - Responsable de Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Ciudadanas del Organismo de Cuenca Golfo Centro.

Por la Dirección Local de COMAGUA en el Estado de Puebla: Lic. Manuel Cuervo.

Por las vocales federales:

[Handwritten signatures and initials are present on the page, including a large 'A' on the left and various initials on the right and bottom.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA IV. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TEXFAN AL JAMAPE, M^o. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTICLA, M^o. DEL COMITÉ LOCAL DE PLANAS LINDIAS YERACRUZ-BOCA DEL RÍO, M^o. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE MANEJO DEL RÍO NEGRA, M^o. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO RAQUILIC, M^o. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SIBERTE, GRUPOS ASIMILADOS DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TEXFAN AL JAMAPE.

El C. Guadalupe Crespo León vocal titular del uso industrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Gustavo Lavayraccey vocal titular del uso industrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Apolinar Vicente Ornel Espinoza vocal titular del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Vinancio Jimenez Gomez vocal titular del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Edilberto Cruz Cruz vocal titular del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Javier Alana Zambrano vocal titular del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Biol. Rogue Asanate Escobar vocal titular del uso público urbano, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Jose Manuel Prado Riera vocal titular del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

La Lic. Luz del Carmen Lara Castilla vocal titular del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Juan Carlos Sotomayor Dastobella vocal titular del uso agroindustrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El Ing. Felix Viveros Cervantes vocal suplente del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Dr. Jose Alberto Manco Rivera vocal suplente del uso agrícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Jose Luis Gallardo Cortes vocal suplente del uso industrial, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Oscar Sampieri Mariel vocal suplente del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Rosán Dominguez Paredo vocal suplente del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

[Handwritten signatures and initials are present on the page, including a large 'A' on the left and various initials on the right and bottom.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 1ª. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA, SP. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTECIANA, SP. DEL COMITÉ LOCAL DE PLAYAS LIMPIAS VERACRUZ-ROCA DEL RÍO, SP. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE MANEJO DEL RÍO NÉCACA, SP. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO POCULUC, SP. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SEDAÑA, ORGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

El RVE. José Alfredo Ruiz gasparín vocal suplente del uso pecuario, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Sergio Posadas Montes vocal suplente del uso acuícola, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Fernando Navarro Lopez vocal suplente del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. José Luis Arroyo Iturriz vocal suplente del uso servicios, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

La C. L.G. Rocío Baeza de Alvarez vocal titular del uso sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. L.G.B. Francisco Alejandro Avila vocal suplente del uso sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

La C. Dra. Luisa Mari Cuatrecasas vocal suplente del uso sociedad organizada, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Dr. Jesús Samuel Cruz Sánchez vocal titular de la academia, ante el consejo de cuenca, la comisión de operación y vigilancia; y los grupos especializados de trabajo.

El C. Dr. José Cervantes Pérez de la Universidad Veracruzana.

Se anexan listas de asistencia.

Los artículos 13 y 14 de la Ley de Aguas Nacionales, el 16, 21 y 22 de su Reglamento, el Acuerdo Tercero del Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa de fecha 12 de septiembre del 2008.

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNIÓN

QUEBRAR el caso de SP. Sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa; SP. del Comité de Cuenca del Río la Anteciana; SP. del Comité Local de Playas Limpias Veracruz-Roca del Río, SP. del Grupo Especializado de Manejo del Río Nécaca, SP. del Comité de Cuenca del Río Poculuc; SP. del Comité de Cuenca del Río SEDAÑA, Organos Auxiliares del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa para llevar a cabo el taller de Formulación del Programa de Prevención y Mitigación de Sequía en la Región Hidrológica de la Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa.

V.- ORDEN DEL DÍA

Exposición de Motivos del Programa de Prevención y Mitigación de Sequía

Handwritten signatures and initials are present throughout the document, including a large signature on the left side and several smaller ones on the right and bottom.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 1ª. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y FISCALANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TEXPAN AL JAMAPE, 1º DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTICUA, 1º DEL COMITÉ LOCAL DE PLANTAS LEÑAS VERACRUZANAS DEL RÍO, 1º DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE MANEJO DEL RÍO MICALÁ, 1º DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO POQUILAC, 1º DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SIERRA, ORGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TEXPAN AL JAMAPE.

Temas y Objetivos de la Reunión	Secretaría Técnica del Consejo
¿Por qué hacer un plan de prevención de la sequía en la Cuenca de los Ríos Texpan al Jamape?	Universidad Veracruzana
La vulnerabilidad de la Cuenca de los Ríos Texpan al Jamape ante la Sequía.	Universidad Veracruzana
Medidas preventivas y de mitigación para la sequía.	Universidad Veracruzana
Resumo	
Participación de los Usuarios	Todos
Comas	Todos
Presentación del Análisis de propuestas para integrar el Programa de Prevención y Mitigación de la Sequía en la región hidrológica del Consejo de Cuenca de los Ríos Texpan al Jamape.	Universidad Veracruzana
Acuerdos y firma del Acta.	Coordinación de Comités de Cuenca del COCIC.
Clausura	Director General del COCIC y Secretario Técnico del Consejo

VI.- DESARROLLO DE LA REUNIÓN:

La Reunión se llevó a cabo de acuerdo a la orden del día, de la cual se generaron los siguientes acuerdos y acuerdos:

VI.- ACUERDOS

PRIMERO. La Secretaría Técnica presenta a la COCIC los objetivos del Taller de formulación del programa de prevención y mitigación de sequía en la región hidrológica del Consejo de Cuenca de los Ríos Texpan al Jamape.

SEGUNDO. El representante de la Universidad Veracruzana realiza la presentación de una descripción general de la región hidrológica de la cuenca de los Ríos Texpan al Jamape así como el análisis histórico de la sequía, misma que comprende el ciclo anual de precipitación, el ciclo anual de la sequía meteorológica, los escarmentitos y las anomalías anuales. La COCIC se da por enterada de dicha información la cual les servirá de base para aportar medidas que integren el programa de prevención y mitigación de sequía en la región

(Handwritten signatures and initials are present around the table and the meeting minutes section, including a large signature on the left and several smaller ones on the right and bottom.)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA 5ª. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA, 2ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTONIA, 2ª. DEL COMITÉ LOCAL DE PLANES LIMPIOS VERACRUZENSES DEL RÍO, 2ª. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE MANTENIMIENTO DEL RÍO NECAZA, 1ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PROGRESO, 5ª. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SIERRA, ORGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

Hidrológica del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa

TERCERO. La Universidad Veracruzana realiza a los vocales una explicación amplia acerca de los conocimientos y metodología de las Guías y Cuestionarios que sirven de pauta a los Vocales Usuarios del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa para las propuestas que integre el programa de prevención y mitigación contra la sequía en dicho región hidrológica, los integrantes de la COVI toman conocimiento de dichas técnicas y se disponen a su uso y aplicación para formular las medidas de prevención y mitigación contra la sequía.

CUARTO. Los vocales integrantes de la COVI se organizan en mesas de discusión por tipo de uso del agua deliberando sobre las medidas y realizan sus propuestas mismas que quedan plasmadas en los documentos respectivos y forman parte anexa de la presente acta.

QUINTO.- En seguimiento al asunto sexto, ítems b) y c) de la quincuagésima cuarta sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa referente a la formulación del "Programa del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa para Prevenir y Mitigar los efectos de la Sequía" y con fundamento en los Artículos 13 ítem 3, fracciones XVI y XX, y 13 ítem 4 de la Ley de Aguas Nacionales y sobre la base de los trabajos realizados en esta Sesión y la información realizada por la Universidad Veracruzana, que fungió como asesora técnica para la formulación del programa, esta COVI aprueba en lo general las propuestas a ser integradas en el primer borrador del "Programa del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa para Prevenir y Mitigar los efectos de la Sequía" y aprueba en su generalidad el primer borrador.

SEXTO.- Los comentarios e información generada se entregan a la Universidad Veracruzana quien se compromete a plasmar los contenidos elaborados en este taller en los tiempos y forma que la CONADUA ha establecido para tal fin. La Secretaría Técnica elaborará las acciones para la presentación del Programa preliminar a efectuarse aproximadamente en la primera quincena de agosto.

SÉPTIMO.- La COVI solicita que se anexe como parte integrante del acta las comisiones y copia de las propuestas de mitigación elaboradas en este taller.

CIERRE DE ACTA. No habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 15:00 horas del día de su inicio, firmando los que intervinieron en la misma.

[Handwritten signatures and initials on the left margin]

[Handwritten signatures and initials on the right margin]

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]

ACTA PARA EFECTOS CONCORDAR LA 1ª. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA S.P. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTIGUA, S.P. DEL COMITÉ DE CUENCA VERACRUZENSE DEL RÍO SA. DEL COMITÉ ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO TUXPAN, S.P. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO JAMAPA, ORGANISMO AUXILIARES CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

Por la Vocación de Coordinación de Energía


Ing. César Gómez Aréchiga

Por la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz

Lic. Sergio Moreno Cabrera


Por la Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Tuxtla Pueblo (Uso Público Urbano)


Lic. Rodolfo Torres

Por la CMAS La Antigua (Uso Público Urbano)

Lic. Antonio Moreno Ruiz

Por la CMAS Costales (Uso Público Urbano)


Ing. Faustino González Estévez

Por la CMAS Salapa (Uso Público Urbano)

Ing. Oscar Perdomo Delgado



ACTA PARA HACER CONSTAR LA 1ª REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DE CUENCA DE LOS RÍOS TETSAN AL JAMAPA, S.P. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTEQUILA S.P. DEL C.I. PLAYAS LIMPIAS Y ELACRUZ-BOCA DEL RÍO, S.P. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO, COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO PASOBLANCO, S.P. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SINDÉN, ORGANOS AUXILIARES CUENCA DE LOS RÍOS TETSAN AL JAMAPA.

Por el Ingeniero La Ciénega
Uso Industrial


Antonio Romero C.

Por Coca Cola FEMSA
Uso Industrial


Ing. Emilio Martínez Coluariano
Gerente de Calidad

Por la Vocalía del R. P. Regional


Lic. Acosta Quetzalote Ramírez
Félix Vizcarra Cervantes

Por Sistema Agrícola Veracruzano COANAP


Dr. Tomás Camarena Luján

INVITADOS

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua


Dr. Pedro Gillet

Por la Universidad Veracruzana

Dr. Juan Cervantes Pérez


Dra. Rosa Guzmán Mora



















ACTA PARA HACER CONSTAR LA 1ª. SESIÓN EXTRAORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA, SP. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO LA ANTICIA, SP DEL CC PLANAL LIMPIAS VERACRUZ-BOCA DEL RÍO, SP. DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE SANEAMIENTO DEL RÍO I CINTRO DE CUENCA DEL RÍO PISCULAC, SP. DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SIERRA-ORGANOS AUXILIARES CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

Por la Gerencia Operativa del Consejo de Cuenca


Lic. ~~Jaime~~ ~~Marcelino~~ ~~Pérez~~
~~Gerencia Operativa~~

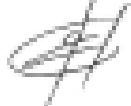
Ing. ~~Jaime~~ ~~Marcelino~~ ~~Pérez~~
Gerencia Técnica

















ce



AV



al

BA.





Anexo C

Acta de la 5ª Sesión del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, donde se hace constarla entrega del PMPMS

ACTA PARA HACER CONSTAR QUINTA SESIÓN DE CONSEJO DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

CUARTO.- La Secretaría Técnica entregó el informe de Gestión del Consejo de Cuenca para el año 2013, donde se detallan las acciones impulsadas por el consejo de Cuenca en este año, conforme a las actividades y metas definidas en su programa de trabajo. Conforme se describe en el informe presentado, el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, en apego a su instrumento de gestión y otros documentos rectores, apoyó e impulsó diversas acciones tendientes a mejorar las condiciones hídricas en su ámbito. Sobre esta base, el Consejo de Cuenca acuerda aprobar y validar las acciones realizadas, y manifiesta que se ha cumplido con las metas establecidas para el año 2013.

QUINTO.- El Consejo solicita que las acciones correspondientes al Estado de Puebla e Hidalgo se remitan a la Gerencia Operativa en la siguiente semana para agregarlas al informe, solicitud que se hace extensiva a todos los usuarios vocales.

SEXTO.- El Consejo acuerda que para el programa de trabajo 2014 se realice con el consenso suficiente de cada sector y en apego a las reglas de organización del consejo.

SÉPTIMO.- la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Veracruz, complementando la gestión necesaria requerida por el Comité de Cuenca del Río Sedeño presenta la convocatoria para la consulta ciudadana para la declaratoria del parque lineal "Quetzalapan-Sedeño" como área natural protegida, en la categoría de corredor ripario. El Consejo de Cuenca se compromete a realizar la revisión y a realizar los comentarios procedentes en un plazo que no exceda el 30 de diciembre, si no hubiera comentarios se daría por validada la propuesta de Declaratoria del ANP Sedeño-Quetzalapa.

OCTAVO.- Se informa al consejo que el día 15 de noviembre del año 2013, en las instalaciones del Hotel Noray ubicado en el municipio de Tecolutla, Veracruz; se instaló el Comité Local Playas Limpias NAUTLA-TECOLUTLA-VEGA DE ALATORRE, VERACRUZ, como órgano auxiliar del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa convocada por la Secretaria Técnica del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa, en coordinación con las Presidencias Municipales de los H. Ayuntamientos de los Municipios de Nautla, Tecolutla y Vega de Alatorre, Veracruz; la Presidencia del Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa así como por la Fundación Yopez A.C.

Lo anterior, en cumplimiento a lo dispuesto el pasado 31 de mayo de 2013 en la sesión 55ª de la Comisión de Operación y Vigilancia (COVI) de este Consejo de Cuenca, quien en su acuerdo tercero, validó e instruyó para que una vez presentado que fue el plan de trabajo para dicho comité, se programará la

**ACTA PARA HACER CONSTAR QUINTA SESIÓN DE CONSEJO DEL
CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.**

C. Jose Luis Rodriguez Mendoza
Vocal suplente del uso agricola

C. Antrop. Guillermo Lopez Diaz
Vocal suplente del uso agricola

C. Lucio Marin Hernandez
Vocal suplente del uso agricola

C. Magaleno Vargas Ponce
Vocal suplente del uso acuacultura

C. Ing. Pablo Lucido Baez
Vocal suplente del uso generacion de energia electrica

C. Ing. Jorge Ortiz Mendez
Vocal suplente del uso industrial

C. Biol. Rafael Patiño Perez
Vocal suplente del uso pecuario

C. Ing. Citlaliln Raredes D.
Vocal suplente del uso publico urbano

C. Profr. Francisco Javier Guevara Gomez
Vocal suplente del uso publico urbano

C. Lic. Francisco Palestino Mancillas
Vocal suplente del uso publico urbano

**ACTA PARA HACER CONSTAR QUINTA SESIÓN DE CONSEJO DEL
CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.**

C. Ing. Ernesto Cabrera de la Llave
Vocal suplente del uso publico urbano

C. Erick Johan Geeerts Mansfield
Vocal suplente del uso servicios

C. Jose Luis Gomez Diego
Vocal suplente del uso servicios

C. Abraham Bautista Galindo
Vocal suplente del uso sociedad organizada

C. Dr. Anastacio Nanco Ortiz
Vocal suplente de la academia

C. Dra. Beatriz Torres Beristain
Vocal suplente de la academia

Por la Secretaría Técnica:

C. Lic. Pablo A. Ruíz Ortiz
Coordinador de Atención de Emergencias y Consejos de Cuenca
en el Organismo de Cuenca Golfo Centro

Biol. Grissel Cabrera Rojas
Responsable del Área de Consejos de Cuenca
en el Organismo de Cuenca Golfo Centro.

**ACTA PARA HACER CONSTAR QUINTA SESIÓN DE CONSEJO DEL
CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.**

Por la Comisión Nacional del Agua:

Ing. Carlos De Givés Gz

Dirección Local Puebla

Por los Gobiernos de los Estados:

Ing. Alberto Guzmán Sánchez
Comisión Estatal de Agua y Alcantarillado de Hidalgo.

Ing. Víctor Beltrán Jiménez
Analista Especializado Consultivo de la Secretaría de Infraestructura
de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla.

Biol. Ramón Aguilar Aguilar
Coordinador de Consejos de Cuenca por la CAEV
y representante del Gobierno del Estado de Veracruz

**Por la Vocalía Municipal del Estado de Puebla
El Representante del H. Ayuntamiento de Zacatlán**

Lic. Benito Vázquez O.
Secretario del H. Ayuntamiento

Por la Vocalía Federal del SEMARNAT

Gaudencio Cruz González

ACTA PARA HACER CONSTAR QUINTA SESIÓN DE CONSEJO DEL
CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.

Dr. Juan Cervantes Pérez

Universidad Veracruzana

Por la Vocalía de la Secretaría de Salud

Ing. José Joel Mesa Mesa
~~Director de Protección contra Riesgos~~
Coordinador de Proyecto
Agua de Calidad.

Por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz

Biol. Carlos Alberto Martínez Hernández

Por el H. Ayuntamiento de Banderilla Veracruz

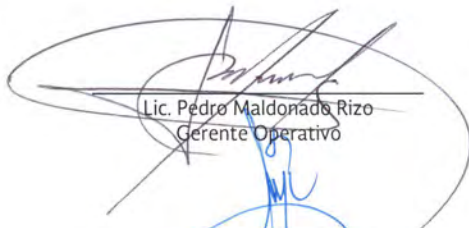
Profr. Ricardo Hernández Solano
Síndico del H. Ayuntamiento.

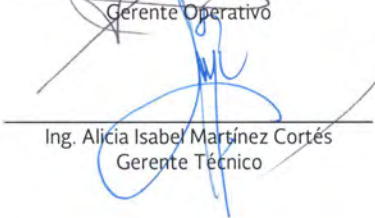
Por la CMAP Banderilla

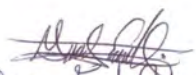
Mario Alberto Basurto Pensado

**ACTA PARA HACER CONSTAR QUINTA SESIÓN DE CONSEJO DEL
CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA.**

Por el Consejo de Cuenca de los Ríos Tuxpan al Jamapa:


Lic. Pedro Maldonado Rizo
Gerente Operativo

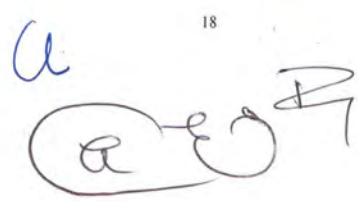

Ing. Alicia Isabel Martínez Cortés
Gerente Técnico


D. Marcelino Estreles Hernandez
Propietario uso agrícola




















Anexo D

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	342
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ab
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. Santa Ana
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	3
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	3
Perímetro (km)	76.91
Área (km ²)	242.23
Densidad de Drenaje	1.5317
Coefficiente de Compacidad	1.3936
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16321734021022393419
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1820
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	30.55
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1079
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	31248
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.456
Sinuosidad de Corriente Principal	1.28341124466833

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	353
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ac
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Yachite
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	103.41
Área (km ²)	265.41
Densidad de Drenaje	1.5776
Coefficiente de Compacidad	1.7901
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15846855983772819473
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2340
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	31.14
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	449
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	3
Longitud de Corriente Principal (m)	17557
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.54
Sinuosidad de Corriente Principal	0.474296062799571

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	359
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ad
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	R. Colipa
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	3
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	3
Perímetro (km)	123.99
Área (km ²)	423.92
Densidad de Drenaje	1.4025
Coefficiente de Compacidad	1.6983
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17825311942959001783
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2280
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	22.4
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2119
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	48724
Pendiente de Corriente Principal (%)	4.351
Sinuosidad de Corriente Principal	1.2893577145178

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	368
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ae
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. Mizantla
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	2
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	2
Perímetro (km)	169.91
Área (km ²)	585.58
Densidad de Drenaje	1.6175
Coefficiente de Compacidad	1.98
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15455950540958268934
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2680
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	30.83
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2525
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	71636
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.526
Sinuosidad de Corriente Principal	1.33070401894149

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	379
Clave de subcuenca compuesta	RH27Af
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	f
Nombre de Subcuenca	R. Nautla
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	179.17
Área (km ²)	719.93
Densidad de Drenaje	1.314
Coefficiente de Compacidad	1.8831
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.19025875190258751903
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1160
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	7.58
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	835
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	83782
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.997
Sinuosidad de Corriente Principal	1.9185520573119

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	385
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ag
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	g
Nombre de Subcuenca	A. Solteros
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	RH27Af R. Nautla
Total de Descargas 2	2
Lugar a donde drena 3	RH27Ba R. Tecolutla
Total de Descargas 3	1
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	169.76
Área (km ²)	572.44
Densidad de Drenaje	1.5312
Coefficiente de Compacidad	2.0009
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16327063740856844305
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	920
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	12.83
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	886
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	9
Longitud de Corriente Principal (m)	107940
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.812
Sinuosidad de Corriente Principal	1.86891152607937

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	357
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ah
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	h
Nombre de Subcuenca	R. María de la Torre
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Af R. Nautla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	150.96
Área (km ²)	294.62
Densidad de Drenaje	1.7748
Coefficiente de Compacidad	2.4801
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14086094207798061753
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2620
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	40
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	15.31
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2539
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	31
Longitud de Corriente Principal (m)	88196
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.843
Sinuosidad de Corriente Principal	1.53970474821416

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	356
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ai
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. NAUTLA Y OTROS
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Bobos
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Af R. Nautla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	234.23
Área (km2)	1789.85
Densidad de Drenaje	1.8269
Coefficiente de Compacidad	1.5613
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13684383381684821282
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4200
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	40
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	32.63
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3299
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	22
Longitud de Corriente Principal (m)	100533
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.259
Sinuosidad de Corriente Principal	1.48285259233948

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	388
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ba
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	R. Tecolutla
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	405.07
Área (km ²)	1644.14
Densidad de Drenaje	1.479
Coefficiente de Compacidad	2.8171
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16903313049357674104
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1720
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	13.51
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	318
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	6
Longitud de Corriente Principal (m)	130359
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.239
Sinuosidad de Corriente Principal	1.74815039300828

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	371
Clave de subcuenca compuesta	RH27Bc
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Laxaxalpan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ba R. Tecolutla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	289.34
Área (km ²)	1608.95
Densidad de Drenaje	1.5857
Coefficiente de Compacidad	2.0342
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15765907800971179921
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3480
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	100
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	33.05
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3066
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	101
Longitud de Corriente Principal (m)	156017
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.9
Sinuosidad de Corriente Principal	1.73319605488771

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	371
Clave de subcuenca compuesta	RH27Bc
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Laxaxalpan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ba R. Tecolutla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	289.34
Área (km ²)	1608.95
Densidad de Drenaje	1.5857
Coefficiente de Compacidad	2.0342
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15765907800971179921
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3480
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	100
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	33.05
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3066
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	101
Longitud de Corriente Principal (m)	156017
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.9
Sinuosidad de Corriente Principal	1.73319605488771

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	360
Clave de subcuenca compuesta	RH27Bd
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	R. Tecuantepec
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Be R. Apulco
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	205.55
Área (km ²)	1056.34
Densidad de Drenaje	1.9409
Coefficiente de Compacidad	1.7834
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.12880622391673965686
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3220
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	100
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	51.27
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2843
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	98
Longitud de Corriente Principal (m)	105195
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.609
Sinuosidad de Corriente Principal	1.73731960671613

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	369
Clave de subcuenca compuesta	RH27Be
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. Apulco
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ba R. Tecolutla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	337.45
Área (km ²)	2109.37
Densidad de Drenaje	1.9062
Coefficiente de Compacidad	2.072
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13115098100933794985
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3500
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	60
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	36.45
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3198
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	59
Longitud de Corriente Principal (m)	178720
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.756
Sinuosidad de Corriente Principal	1.97292338387583

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	376
Clave de subcuenca compuesta	RH27Bf
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	f
Nombre de Subcuenca	R. Joloapan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ba R. Tecolutla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	188.42
Área (km ²)	502.21
Densidad de Drenaje	1.6652
Coefficiente de Compacidad	2.371
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15013211626231083353
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3140
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	20.75
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1808
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	678
Longitud de Corriente Principal (m)	10986
Pendiente de Corriente Principal (%)	10.285
Sinuosidad de Corriente Principal	0.156794141025162

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	410
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ca
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	C
Clave de Cuenca Compuesta	C
Nombre de Cuenca	R. CAZONES
Clave de Subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	R. Cazonas
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	229.69
Área (km ²)	1187.15
Densidad de Drenaje	1.7473
Coefficiente de Compacidad	1.8799
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14307789160418932067
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	660
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	15.88
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	244
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	129418
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.189
Sinuosidad de Corriente Principal	2.07990213792294

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	392
Clave de subcuenca compuesta	RH27Cb
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	C
Clave de Cuenca Compuesta	C
Nombre de Cuenca	R. CAZONES
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. San Marcos
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ca R. Cazones
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	317.77
Área (km ²)	1635.23
Densidad de Drenaje	1.5618
Coefficiente de Compacidad	2.216
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16007171212703291074
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2880
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	40
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	28.15
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2780
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	41
Longitud de Corriente Principal (m)	142338
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.924
Sinuosidad de Corriente Principal	1.53181062279525

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	406
Clave de subcuenca compuesta	RH27Cc
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	C
Clave de Cuenca Compuesta	C
Nombre de Cuenca	R. CAZONES
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Tenixtepec
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	9
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	9
Perímetro (km)	140.95
Área (km ²)	632.09
Densidad de Drenaje	1.7644
Coefficiente de Compacidad	1.5809
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14169122647925640444
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	320
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	19.66
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	199
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	52177
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.383
Sinuosidad de Corriente Principal	1.73797148375972

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	424
Clave de subcuenca compuesta	RH27Cd
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	C
Clave de Cuenca Compuesta	C
Nombre de Cuenca	R. CAZONES
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	Estero y L. de Tumilco
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	6
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	6
Perímetro (km)	116.27
Área (km ²)	372.78
Densidad de Drenaje	1.4383
Coefficiente de Compacidad	1.6981
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17381631092261697838
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	220
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	8.69
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	178
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	51708
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.346
Sinuosidad de Corriente Principal	1.5319648930244

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	429
Clave de subcuenca compuesta	RH27Da
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	D
Clave de Cuenca Compuesta	D
Nombre de Cuenca	R. TUXPAN
Clave de Subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	R. Tuxpan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	223.67
Área (km ²)	903.35
Densidad de Drenaje	1.4646
Coefficiente de Compacidad	2.0986
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17069507032636897446
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	460
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	9.03
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	371
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	119589
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.311
Sinuosidad de Corriente Principal	2.02479092499241

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	440
Clave de subcuenca compuesta	RH27Db
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	D
Clave de Cuenca Compuesta	D
Nombre de Cuenca	R. TUXPAN
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. Buenavista
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Da R. Tuxpan
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	122.52
Área (km ²)	446.2
Densidad de Drenaje	1.9454
Coefficiente de Compacidad	1.6357
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.12850827593297008327
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1320
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	11.44
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1206
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	19
Longitud de Corriente Principal (m)	79092
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.5
Sinuosidad de Corriente Principal	1.78521556706714

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	435
Clave de subcuenca compuesta	RH27Dc
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	D
Clave de Cuenca Compuesta	D
Nombre de Cuenca	R. TUXPAN
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Vinazco
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Da R. Tuxpan
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	340.34
Área (km ²)	2564.78
Densidad de Drenaje	1.6961
Coefficiente de Compacidad	1.8951
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14739696951830670361
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2800
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	31.87
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2540
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	45
Longitud de Corriente Principal (m)	142507
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.75
Sinuosidad de Corriente Principal	1.5924383340543

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	422
Clave de subcuenca compuesta	RH27Dd
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	D
Clave de Cuenca Compuesta	D
Nombre de Cuenca	R. TUXPAN
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	R. Pantepec
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Dc R. Vinazco
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	263.87
Área (km ²)	1576.89
Densidad de Drenaje	1.5439
Coefficiente de Compacidad	1.8739
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16192758598354815726
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2760
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	32.23
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2366
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	40
Longitud de Corriente Principal (m)	148040
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.571
Sinuosidad de Corriente Principal	1.74886379514416

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	420
Clave de subcuenca compuesta	RH27De
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	D
Clave de Cuenca Compuesta	D
Nombre de Cuenca	R. TUXPAN
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	A. Tecomate
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Da R. Tuxpan
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	130.66
Área (km ²)	396.74
Densidad de Drenaje	1.7585
Coefficiente de Compacidad	1.8499
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14216661927779357407
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	460
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	18.39
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	369
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	15
Longitud de Corriente Principal (m)	78387
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.451
Sinuosidad de Corriente Principal	1.914970281032

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	486
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ea
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	E
Clave de Cuenca Compuesta	E
Nombre de Cuenca	L. DE TAMIAHUA
Clave de Subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	L. de Tamiahua
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	13
Lugar a donde drena 2	RH27Da R. Tuxpan
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	14
Perímetro (km)	460.88
Área (km ²)	2489.08
Densidad de Drenaje	0.9705
Coefficiente de Compacidad	2.6051
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.25759917568263781556
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	340
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	3.24
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	50
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	116706
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.043
Sinuosidad de Corriente Principal	1.08445284335437

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	462
Clave de subcuenca compuesta	RH27Eb
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	E
Clave de Cuenca Compuesta	E
Nombre de Cuenca	L. DE TAMIAHUA
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	Estero Cucharas
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ea L. de Tamiahua
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	144.71
Área (km ²)	719.53
Densidad de Drenaje	2.0463
Coefficiente de Compacidad	1.5213
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.12217172457606411572
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1260
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	7.35
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	371
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	71287
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.521
Sinuosidad de Corriente Principal	1.82501252798285

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	451
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ec
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	E
Clave de Cuenca Compuesta	E
Nombre de Cuenca	L. DE TAMIAHUA
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	Estero Tancochín
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ea L. de Tamiahua
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	118.25
Área (km ²)	603.35
Densidad de Drenaje	2.319
Coefficiente de Compacidad	1.3576
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.10780508840017248814
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1260
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	12.54
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1090
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1
Longitud de Corriente Principal (m)	74643
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.458
Sinuosidad de Corriente Principal	1.90413121496168

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	436
Clave de subcuenca compuesta	RH27Ed
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	E
Clave de Cuenca Compuesta	E
Nombre de Cuenca	L. DE TAMIAHUA
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	Estero de Corral
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Ea L. de Tamiahua
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	109.44
Área (km ²)	378.02
Densidad de Drenaje	2.1545
Coefficiente de Compacidad	1.5874
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.11603620329542817359
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	340
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	13.55
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	298
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1
Longitud de Corriente Principal (m)	69706
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.426
Sinuosidad de Corriente Principal	1.9358281954775

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	273
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ba
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	R. Atoyac
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Bb R. Jamapa
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	335.45
Área (km ²)	1680.48
Densidad de Drenaje	1.7772
Coefficiente de Compacidad	2.3076
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14067071798334458699
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	5600
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	18.34
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3973
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	10
Longitud de Corriente Principal (m)	194871
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.033
Sinuosidad de Corriente Principal	1.69844137092698

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	281
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bb
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. Jamapa
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	7
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	7
Perímetro (km)	405.73
Área (km ²)	2241.52
Densidad de Drenaje	1.4137
Coefficiente de Compacidad	2.4166
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17684091391384310674
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	5600
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	16.81
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	4400
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2
Longitud de Corriente Principal (m)	214509
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.05
Sinuosidad de Corriente Principal	1.74438022554859

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	286
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bc
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. San Francisco - Puerto de Veracruz
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	9
Lugar a donde drena 2	RH28Bd R. Paso de Ovejas
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	10
Perímetro (km)	194.71
Área (km ²)	681.51
Densidad de Drenaje	1.1693
Coefficiente de Compacidad	2.1033
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.21380313007782433935
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	720
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	8.81
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	605
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	75668
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.773
Sinuosidad de Corriente Principal	1.6038129151578

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	294
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bd
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	R. Paso de Ovejas
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	176.52
Área (km ²)	676.63
Densidad de Drenaje	1.3995
Coefficiente de Compacidad	1.9136
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17863522686673812076
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1380
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	13.35
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1362
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	107100
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.272
Sinuosidad de Corriente Principal	1.52173703784667

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	293
Clave de subcuenca compuesta	RH28Be
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. La Antigua
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Bd R. Paso de Ovejas
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	156.57
Área (km ²)	514.7
Densidad de Drenaje	1.9113
Coefficiente de Compacidad	1.9461
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13080102548003976351
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1580
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	23.45
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1553
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	18
Longitud de Corriente Principal (m)	99732
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.539
Sinuosidad de Corriente Principal	1.44818169128804

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	310
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bf
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	f
Nombre de Subcuenca	R. Decozalapa
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Be R. La Antigua
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	238.51
Área (km ²)	1628.22
Densidad de Drenaje	2.0224
Coefficiente de Compacidad	1.6669
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.12361550632911392405
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4200
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	100
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	36.75
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3806
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	97
Longitud de Corriente Principal (m)	122513
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.027
Sinuosidad de Corriente Principal	1.52406952487661

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	308
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bg
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	g
Nombre de Subcuenca	R. Ídolos
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Bh R. Actopan - Barra de Chachalacas
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	124.26
Área (km ²)	600.8
Densidad de Drenaje	1.7035
Coefficiente de Compacidad	1.4296
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14675667742882301145
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1580
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	80
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	16.8
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1444
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	78
Longitud de Corriente Principal (m)	64780
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.108
Sinuosidad de Corriente Principal	1.47017917528429

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	323
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bh
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	h
Nombre de Subcuenca	R. Actopan - Barra de Chachalacas
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	RH28Bi R. Pajaritos
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	2
Perímetro (km)	185.27
Área (km ²)	691.73
Densidad de Drenaje	1.2907
Coefficiente de Compacidad	1.9865
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.19369334469667622221
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2340
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	21.17
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2178
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	77564
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.809
Sinuosidad de Corriente Principal	1.34037782822384

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	326
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bi
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Pajaritos
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	8
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	8
Perímetro (km)	134.34
Área (km ²)	583.61
Densidad de Drenaje	1.1822
Coficiente de Compacidad	1.5681
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.21147014041617323634
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	960
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	19.57
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	621
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	24807
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.507
Sinuosidad de Corriente Principal	1.18897058769175

propiedad	valor
Identificador en Base de Datos	324
Clave de subcuenca compuesta	RH28Bj
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. JAMAPA Y OTROS
Clave de Subcuenca	j
Nombre de Subcuenca	R. Cedeño
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Bh R. Actopan - Barra de Chachalacas
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	163.27
Área (km ²)	701.12
Densidad de Drenaje	1.5128
Coefficiente de Compacidad	1.7388
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16525647805393971444
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3160
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	280
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	26.43
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2991
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	273
Longitud de Corriente Principal (m)	76149
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.569
Sinuosidad de Corriente Principal	1.58330344241171

PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA. Consejo de Cuenca Rios Tuxpan al Jamapa. 1^a versión. Esta publicación forma parte de los productos editados por la Comisión Nacional del Agua y se imprimió en sistema digital. La fuente tipográfica es la Soberana Sans y Titular en sus diferentes pesos y valores. Se imprimió en marzo del 2014 con un tiraje de 12 ejemplares.