

PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA

**Consejo de Cuenca
Río Papaloapan**

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 Río Papaloapan. 1^a. 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

Capítulo 1. Presentación	7
Capítulo 2. Objetivos del plan y los principios	9
Capítulo 3. Antecedentes	11
Capítulo 4. Caracterización de la cuenca del río Papaloapan	15
4.1 Generales	15
4.1.1 Ubicación	15
4.1.2 Delimitación	15
4.1.3 Fisiografía	19
4.1.3.1 Parámetros Físicos	20
4.1.3.2 Otras Características de la Cuenca	21
4.1.3.2.1 Uso de Suelo	21
4.1.3.2.2 Textura del Suelo	22
4.1.3.2.2.1 Aspectos Geológicos	22
4.1.3.2.2.2 Aspectos Edafológicos	24
4.1.3.2.3 Condiciones Climatológicas y Estaciones Meteorológicas e Hidrométricas	26
4.1.3.2.3.1 Tipos de Clima	26
4.1.3.2.3.2 Fenómeno Hidrometeorológicos Extremos	29
4.1.3.2.3.3 Estaciones Meteorológicas e Hidrométricas	30
4.1.4 Recursos Naturales	31
4.1.4.1 Áreas Naturales Protegidas	31
4.1.5 Oferta y Demanda de Agua	33
4.1.5.1 Agua Superficiales	33
4.1.5.2 Agua Subterránea	37
4.1.6 Balance Hídrico	38
4.1.7 Infraestructura Hidráulica	38
4.1.7.1 Presas de Almacenamiento y Derivadoras	38
4.1.7.2 Servicio de Agua Potable	40

4.1.7.3 Servicio de Alcantarillado	42
4.1.7.4 Irrigación y Drenaje	42
4.1.7.5 Redes de Monitoreo	42
4.1.8 Usos del Agua	43
4.1.8.1 Público Urbano	43
4.1.8.2 Agrícola	43
4.1.8.3 Pecuario	44
4.1.8.4 Industrial	46
4.1.8.5 Otros	47
4.1.9 Demografía, Economía	47
4.1.9.1 La Migración	47
Capítulo 5. Estructura del GTD	49
Capítulo 6. Sequía histórica y evaluación del impacto.....	51
6.1 Introducción	51
6.2 Caracterización de la Precipitación	52
6.2.1 Ciclo anual de Precipitación	52
6.3 Caracterización de la Sequía Meteorológica	54
6.3.1 SPI	55
6.4 Esgurrimientos	57
6.4.1 Ciclo Anual	58
6.4.2 Anomalías Anuales	59
6.5 Monitor de Sequía	60
6.6 Medidas Implementadas Durante el Período de Sequía	62
Capítulo 7. Evaluación de la vulnerabilidad a la sequía.....	67
7.1 Introducción	67
7.2 Metodología	69
7.2.1 Grado de exposición (Factor 1)	69
7.2.2 Sensibilidad (Factor 2)	69

7.2.3 Capacidad de adaptación (Factor 3)	70
7.2.4 Índice Global de Sequías	70
7.2.5 Cálculo Global del Grado de Vulnerabilidad, en Función de Algunas de sus Componentes (Factores) más Importantes	71
7.3 Resultados del Análisis de Vulnerabilidad	71
Capítulo 8. Medidas contra la sequía	75
Capítulo 9. Líneas de acción para mejorar las aplicaciones del PMPMS.....	81
9.1 Diagnóstico, Declaración y Levantamiento de la Sequía.....	81
9.2 Información Asociada a los Efectos de la Sequía	81
9.3 Fuentes de Agua	82
9.4 Legislación	82
Capítulo 10. Síntesis del plan	83
Capítulo 11. Bibliografía.....	89
Capítulo 12. Lista de acrónimos	93
Capítulo 13. Anexos.....	95

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 del Río Papaloapan, 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 del Río Papaloapan 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. Objetivos del plan y los 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 del Río Papaloapan:

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 del Río Papaloapan, 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 hidroclimatológicos, sociales y económicos.
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

3. 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, teniendo 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 Presidente 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

- Estimar recursos,
- Definir acciones,
- Construir organización

Mitigación

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.
- Fondo 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.

4. Caracterización de la cuenca del río Papaloapan

4.1 Generales

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

La Cuenca del Río Papaloapan forma parte de la Región Hidrológica Administrativa (RHA) X, Golfo-Centro (GC). Esta RHA comprende 445 municipios de cuatro estados: 189 de Veracruz, 161 de Oaxaca, 90 de Puebla y cinco de Hidalgo (Figura 1). 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.

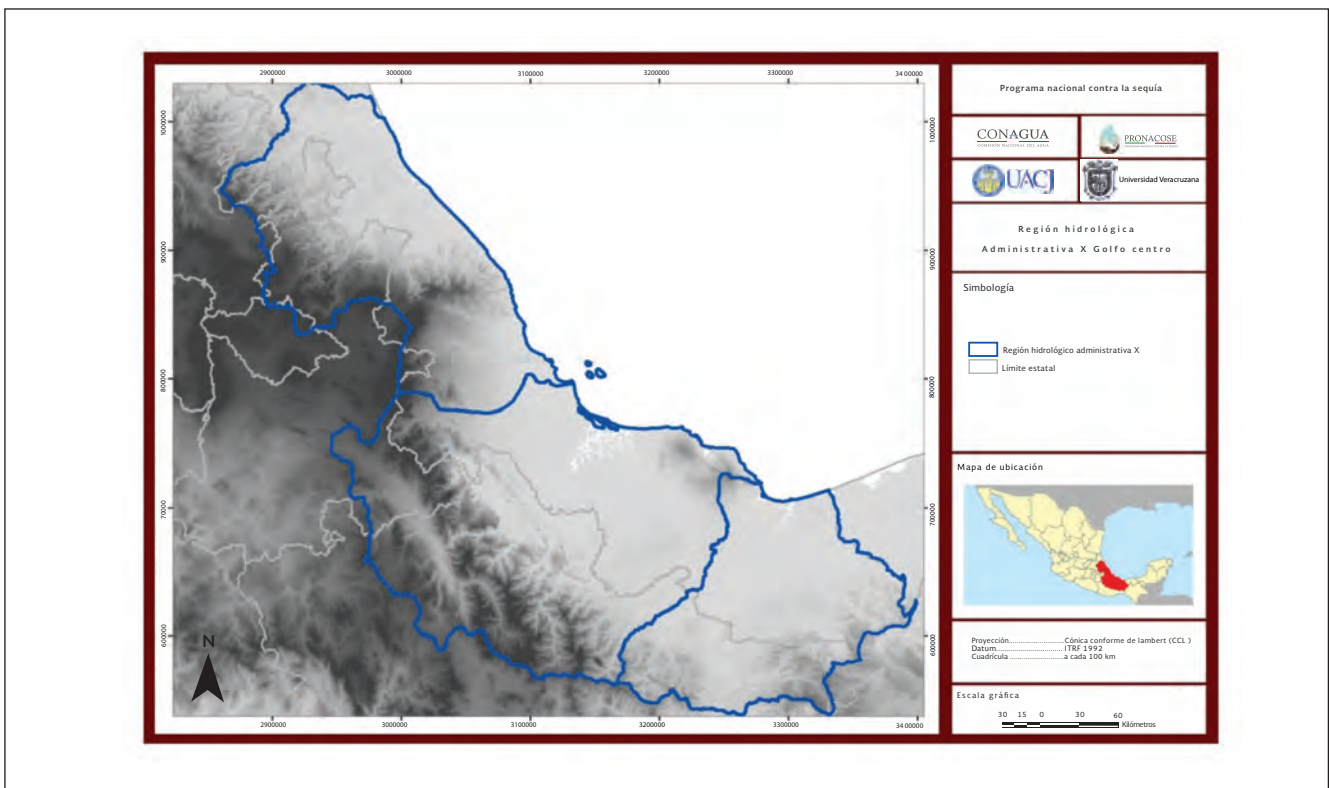


Figura 1. Región Hidrológica Administrativa X Golfo-Centro. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

4.1.2 Delimitación

La Cuenca del Río Papaloapan comprende la región hidrológica No. 28B y se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. El área de la cuenca se calcula de 46,517 km² y com-

prende territorialmente las entidades federativas de Puebla, Oaxaca y Veracruz (Figura 2 y Tabla 1), en la que se ubican 244 municipios (Figura 3 y Tabla 2) y radica una población de 3.3 millones de habitantes.

El sistema fluvial del Papaloapan es el de mayor importancia en el país después del sistema Grijalva-

Usumacinta, abarca aproximadamente 47,448 km² de superficie correspondiendo 52% a Oaxaca, 38% a Veracruz y 12% a Puebla, cuenta con 15 sistemas hidrográficos que por, su caudal ocupa el segundo lugar el país con 47 millones de Mm³ de escurrimiento medio anual que son vertidos en la Laguna de Alvarado. Los principales afluentes de este río son: El Blanco, Tonto, Santo Domingo, Usila, Valle Nacional, Obispo, Tesechoacán y San Juan.

De los afluentes antes mencionados, el río Blanco tiene una particular importancia por los desarrollos industriales y urbanos que se han asentado en sus márgenes y por la grave alteración ambiental que padece, han provocado la pérdida y en otros casos la emigración de la fauna acuática. Este río descarga sus aguas en la Laguna de Alvarado uniéndose en este punto con el río Papaloapan.

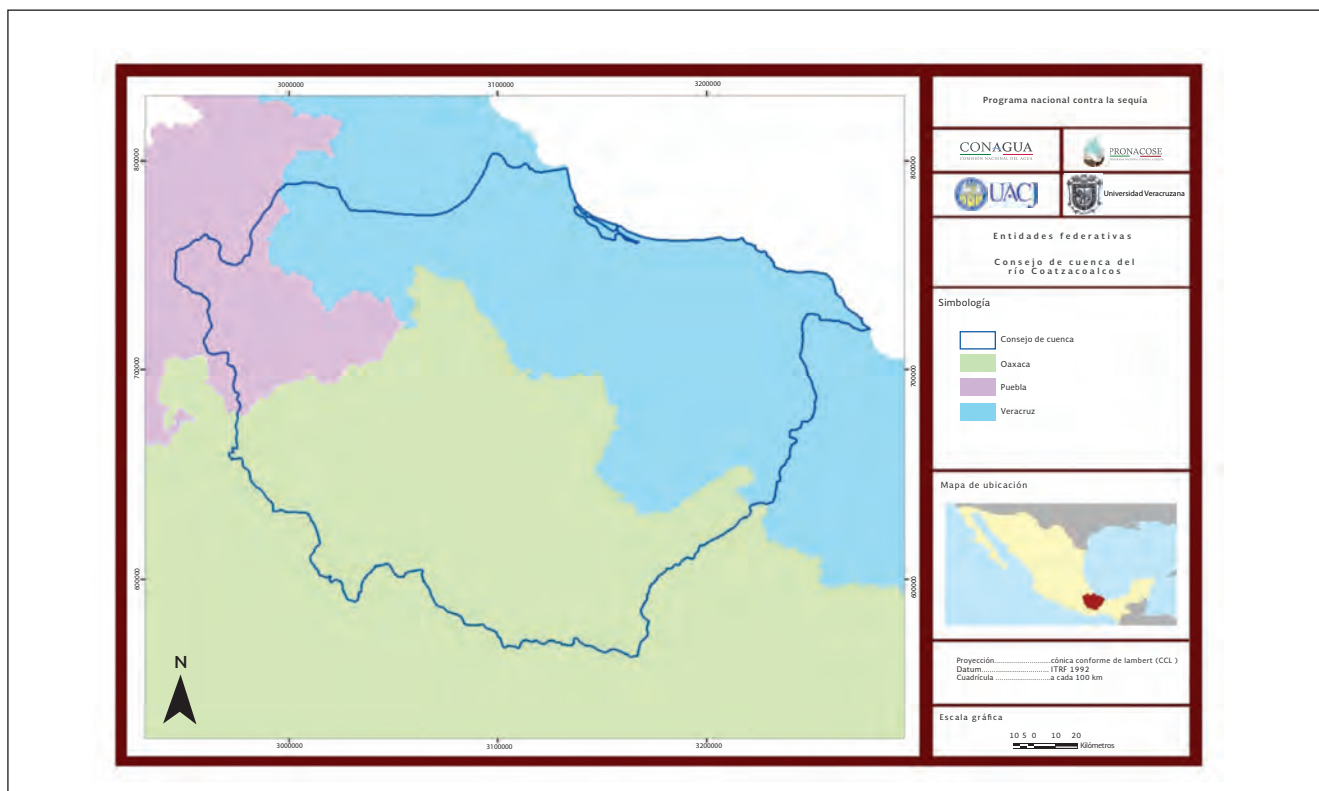


Figura 2. Entidades Federativas en la Cuenca del Río Papaloapan

Tabla 1. Áreas de las entidades federativas en el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan

Entidad Federativa	Porcentaje correspondiente
Oaxaca	31.43%
Puebla	5.13
Veracruz	61.32%

En este Consejo de Cuenca tienen actividades dos COTAS, dada la importancia del agua subterránea (tabla 3)

Tabla 2. Municipios pertenecientes a la Cuenca del Río Papaloapan

Abejones	Concepción Pápalo	Magdalena Jaltepec	San Bartolomé Zoogocho
Acatlán de Pérez Figueroa	Cosamalooapan de Carpio	Maltrata	San Cristóbal Lachirioag
Acayucan	Coscomatepec	Manlio Fabio Altamirano	San Cristóbal Suchixtlahuaca
Acula	Cosolapa	Mariano Escobedo	San Felipe Jalapa de Díaz
Acultzingo	Cotaxtlá	Mazatlán Villa de Flores	San Felipe Usila
Ajalpan	Coxcatlán	Mecayapan	San Francisco Cajonos
Altepeji	Coyomeapan	Medilla	San Francisco Chapulapa
Alvarado	Cuichapa	Mixistlán de la Reforma	San Francisco Huehuetlán
Amatitlán	Cuitláhuac	Mixtla de Altamirano	San Francisco Teixtlahuaca
Amatlán de los Reyes	Cuyamecalco Villa de Zaragoza	Naranja	San Francisco Teopán
Ángel R. Cabada	Córdoba	Natividad	San Gabriel Chilac
Aquila	Eloxochitlán	Nicolás Bravo	San Idelfonso Villa Alta
Astacinga	Eloxochitlán de Flores Magón	Nogales	San Jerónimo Sosola
Asunción Cacalotepec	Esperanza	Nuevo Zoquiápan	San Jerónimo Tecóatl
Asunción Nochistlán	Fortín	Olutla	San José Chiltepec
Atexcal	Guelatao de Juárez	Omealca	San José Independencia
Atlahuilco	Huatepec	Orizaba	San José Miahuatlán
Atoyac	Huautla de Jiménez	Otatitlán	San José Tenango
Atzacan	Hueyapan de Ocampo	Pajapan	San Juan Atepec
Atzitzintla	Huiloapan de Cuauhtémoc	Palmar Bravo	San Juan Bautista Atlahuaca
Ayotzintepec	Ignacio de la Llave	Paso de Macho	San Juan Bautista Coixtlahuaca
Boca del Río	Isla	Playa Vicente	San Juan Bautista Cuicatlán
Caltepec	Ixhuatlancillo	Rafael Delgado	San Juan Bautista Jayacatlán
Camerino Z. Mendoza	Ixmiquilpan	Río Blanco	San Juan Bautista Tlacoatzintepec
Capulápan de Méndez	Ixtaczoquitlán	Saltabarranca	San Juan Bautista Tuxtepec
Carlos A. Carrillo	Ixtla de Juárez	San Andrés Nuxiño	San Juan Bautista Valle Nacional
Carriño Puerto	Jamapa	San Andrés Solaga	San Juan Chicomezúchil
Catemaco	Jesús Carranza	San Andrés Tenejapan	San Juan Comaltepec
Cañada a Morelos	José Azueta	San Andrés Teotitlán	San Juan Comaltepec
Chacaltianguis	Juan N. Méndez	San Andrés Tuxtla	San Cotzocón
Chalchicomula de Sesma	Juan Rodríguez Clara	San Andrés Yalá	San Juan Evangelista
Chapulco	La Perla	San Antonio Cañada	San Juan Evangelista Anasco
Chiquihuitlán de Benito Juárez	Lerdo de Tejada	San Antonio Nanahuatipán	San Juan Juquila Mixes
Chocamán	Loma Bonita	San Baltazar Yatzáchi el Bajo	San Juan Juquila Vijianos
Coetzala	Los Reyes	San Baltazar Soyaltepec	San Juan Lalana
Concepción Buenavista	Magdalena	San Barilomé Ayutla	San Juan Petlapa
San Juan Quitepec	San Pedro Nopala	Santa María la Asunción	Tehuacán
San Juan Tabaá	San Pedro Ocopetatlillo	Santiago Apoala	Tepehuápango
San Juan Tepeuxila	San Pedro Ocotepc	Santiago Atitlán	Teococuilco
San Juan Yaeé	San Pedro Sochiápan	Santiago Camotlán	Teotitlán de Flores Magón
San Juan Yatzone	San Pedro Teutila	Santiago Choápam	Teotitlán del Valle
San Juan de los Cués	San Pedro Yáneri	Santiago Comaltepec	Tepanco de López
San Juan del Estado	San Pedro Yólox	Santiago Huacila	Tepelmeme Villa de Morelos
San Lorenzo Cuauhtecuitla	San Pedro y San Pablo Ayutla	Santiago Ihuitlán Plumas	Tequila
San Lucas Camotlán	San Sebastián Tlacopec	Santiago Jotepec	Texhuacán
San Lucas Ojitlán	Santa Ana Ateixtlahuaca	Santiago Lalopa	Tezonapa
San Lucas Zoquiápan	Santa Ana Cuauhtémoc	Santiago Laxopa	Tierra Blanca
San Martín Toxpalan	Santa Ana Yareni	Santiago Miahuatlán	Tlacojalpan
San Mateo Cajonos	Santa Catarina Ixtepeji	Santiago Nacaltepec	Tlacoatlpan
San Mateo Tlapitepec	Santa Catarina Lachatao	Santiago Sochiapan	Tlacoatepec Plumas
San Mateo Yoloxochitlán	Santa Catarina Zapouquila	Santiago Tenango	Tlacoatepec Benito Juárez
San Melchor Betaza	Santa Cruz Acatepec	Santiago Tepetlapa	Tlaxicoyan
San Miguel Aloápam	Santa Inés de Zaragoza	Santiago Texcalcingo	Tlaxiactac de Cabrera
San Miguel Amatitlán	Santa Magdalena Jicotlán	Santiago Tuxtla	Tlaquilpa
San Miguel Chichahua	Santa María Alotepec	Santiago Xiucui	Tilapan
San Miguel Huautla	Santa María Apazco	Santiago Yaveo	Totontepec Villa de Morelos
San Miguel Quetzaltepec	Santa María Chachoápam	Santiago Zacatepec	Tres Valles
San Miguel Santa Flor	Santa María Chilchotla	Santiago Zochila	Tuxtla
San Miguel Soyaltepec	Santa María Ixcatlán	Santiago Domingo Albarradas	Valerio Trujano
San Miguel Tequixtepec	Santa María Jacatepec	Santo Domingo Roayaga	Vicente Guerrero
San Miguel Tulancingo	Santa María Jaltianguis	Santo Domingo Tepuxtepec	Villa Díaz Ordaz
San Miguel Yotao	Santa María Nativitas	Santo Domingo Tonaltepec	Villa Hidalgo
San Miguel del Río	Santa María Pápalo	Santo Domingo Xagacía	Villa Talea de Castro
San Miguel Huitzucó	Santa María Tecomavaca	Santos Reyes Pápalo	Xochitlán Todos Santos
San Miguel Macuiltianguis	Santa María Temaxcalapa	Sayula de Alemán	Xoxocotla
San Pablo Villa de Mitla	Santa María Teopoxco	Soconusco	Yanga
San Pablo Yaganiza	Santa María Tepantlán	Soledad Atzompá	Yehualtepec
San Pedro Cajonos	Santa María Texcatitlán	Soledad de Doblado	Zapotitlán
San Pedro Coxcaltepec Cántatos	Santa María Tlahuitoltepec	Soteapan	Zinacatepec
San Pedro Ixcatlán	Santa María Tlaxiactac	Tamazulápan del Espíritu Santo	Zongolica
San Pedro Jaltepetongo	Santa María Yalina	Tanetzte de Zaragoza	Zoquitlán
San Pedro Joctipac	Santa María Yavesía	Tatahuicapan de Juárez	

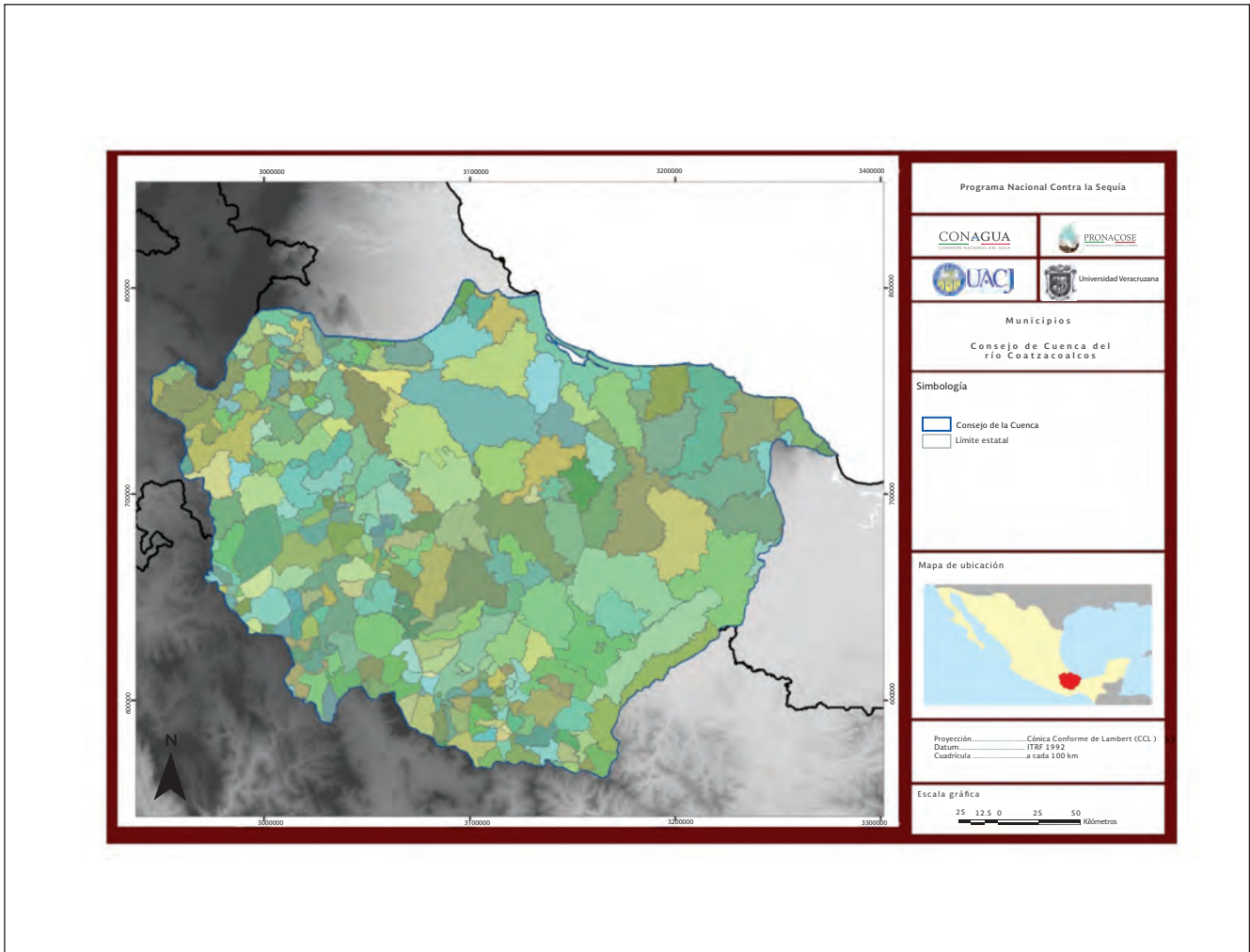


Figura 3. Municipios. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla 3. Cotas

No.	Clave	COTA	Fecha de Instalación	Entidad Federativa
76	2101	COTA del Acuífero del Valle de Tehuacán, A. C.	17 Julio 01	Puebla
77	2102	COTA del Acuífero de Los Naranjos	23 Junio 06	Veracruz

4.1.3 Fisiografía

La Cuenca del Río Papaloapan se extiende sobre en la Tabla 4 cuatro provincias fisiográficas como se muestra

Tabla 4. Provincias fisiográficas en la Cuenca del Río Papaloapan

Provincia	Porcentaje de cobertura
Sierra Madre Sur	51.99
Llanura costera del Golfo Sur	43.31
Eje Neo-volcánico	3.39
Agua perenne	1.31

Las elevaciones del terreno dentro de la Cuenca del Río Papaloapan van desde niveles por abajo de los 0 msnm hasta elevaciones por arriba de los 5800 msnm (para más detalles ver Tabla 5 y Figura 4).

Tabla 5. Rangos de elevación (msnm) en la Cuenca del Río Papaloapan

Elevaciones (msnm)	Porcentaje
600 – 800	7.72
800 – 1000	3.72
1000 -1200	3.98
1200 -1400	3.88
1400 -1600	3.68
1600-1800	4.45
1800 – 2000	5.28
2000 – 3000	17.45
3000 – 4000	0.44
4000 – 5000	0.0726
> 5000	0.0032

De los 46,517 km² que constituyen la cuenca, aproximadamente el 45% corresponden a terrenos planos y ondulados de la planicie costera y el resto (55%) están constituidos por la zona mon-

tañosa y quebradas de la sierras, con excepción de los pequeños Valles de la Cañada y la Mixteca que apenas representan el 1% de la superficie total.

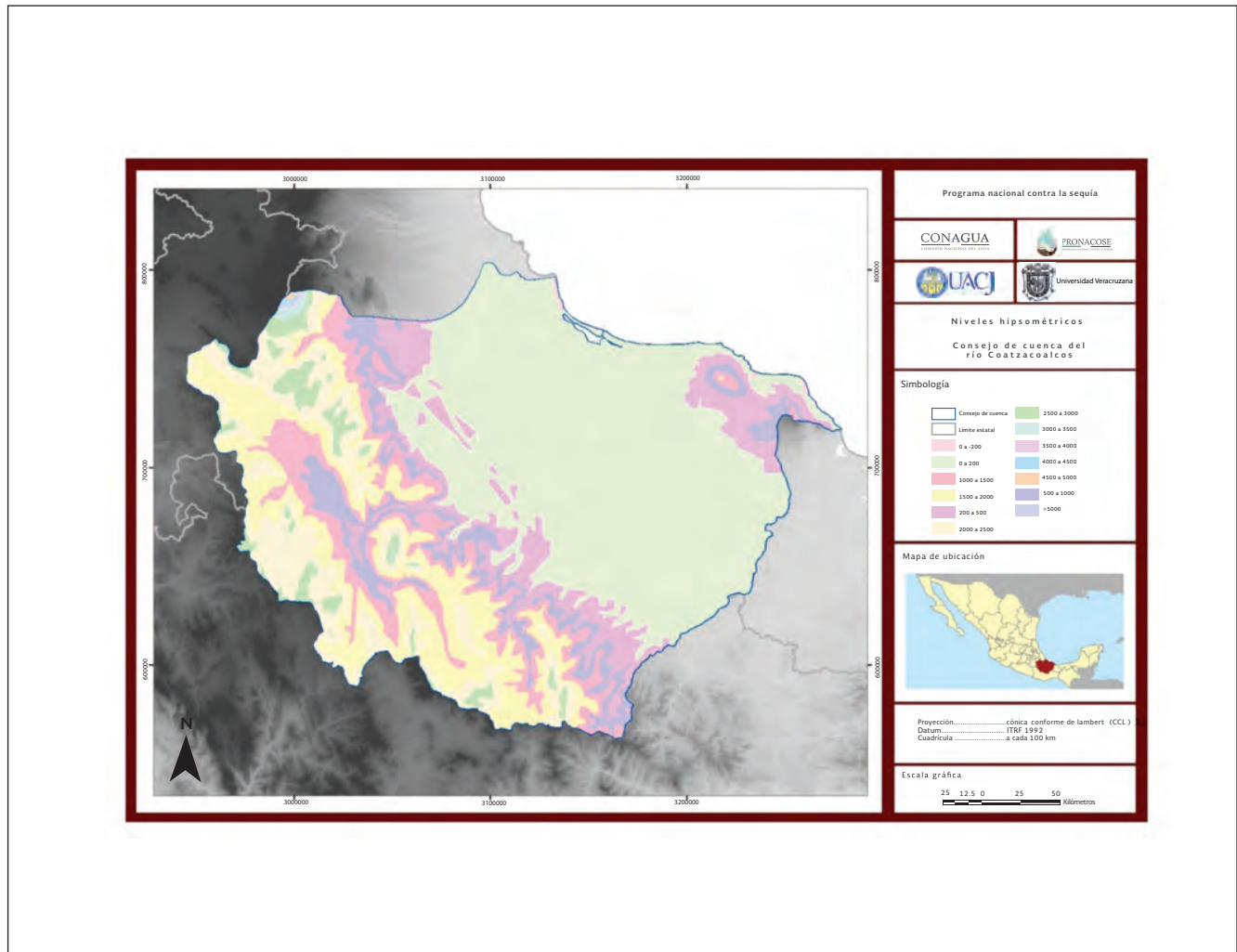


Figura 4. Relieve Hipsométrico. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

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 Papaloapan, 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 6 se ejemplifica una de estas subcuencas y en el Anexo C se proporcionan los parámetros físicos del resto de las subcuencas.

Tabla 6. Parámetros físicos-morfométricos de la subcuenca del río Papaloapan.

Morfometría	Valor del parámetro	Indicador
Área (km ²)	2555.71	Muy grande
Forma	Exorreica	Punto de salida: mar
Densidad de drenaje (km/km ²)	1.3836	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	2.523323	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 superfi-

ciales, por ello en la Tabla 7 se proporcionan estos valores para el caso del río Papaloapan y en el Anexo C se proporcionan los datos para las demás subcuencas.

Tabla 7. Parámetros físicos-relieve de la subcuenca del río Papaloapan

Relieve	Valor del parámetro
Pendiente media	3.56%
Pendiente del cauce principal	0.075 %
Desnivel en el cauce principal	S/d
Longitud total del cauce principal	116232 m

4.1.3.2 Otras Características de la Cuenca

Características como uso del suelo, su textura, la ubicación de poblados y ciudades, aparte de configurar el paisaje regional, son factores que contribuyen en el comportamiento del escurrimiento superficial y en la capacidad de infiltración del agua que llueve en una cuenca, la cual tiene un rol importante dentro del diseño, dimensión y operación de obras hidráulicas.

4.1.3.2.1 Uso de suelo

En la cuenca se desarrollan actividades agrícolas (de temporal y/o de riego), el cultivo de pastos y el desarrollo de pastos inducidos, entre otras más, como la actividad industrial-portuaria, la extracción del petróleo, las cuales resultan factores de riesgo para el deterioro de las riquezas bióticas y físicas de la región, dado que favorecen la pérdida de sus suelos

productivos, por lo que sería recomendable mantener acciones que conlleven al ordenamiento de su territorio y el aprovechamiento sustentable de los recursos

naturales de las subcuencas para mantener el desarrollo equilibrado de la región y la producción de sus suelos.

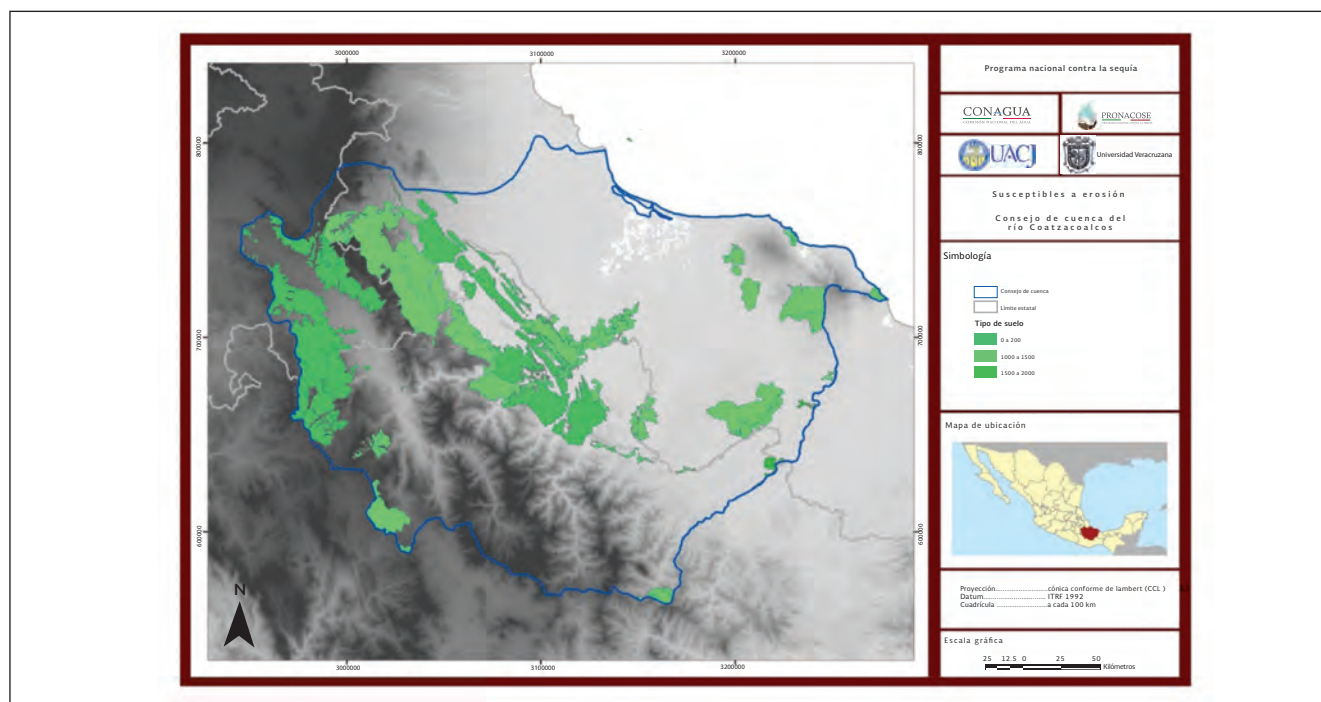


Figura 5. Suelos susceptibles a procesos Erosión. Fuente INEGI.

De acuerdo a Medina *et al.*, (2010) los suelos pueden ser considerados dentro de los recursos naturales más importantes del planeta, por su productividad. De ahí que, la realización de prácticas agrícolas y pecuarias adecuadas sean un factor importante para el aseguramiento de tal riqueza, sin embargo, el problema de crecimiento poblacional desordenado y la inseguridad alimentaria de las regiones son entre otras más, causa de su pérdida. En la figura 5 se muestran las áreas donde se encuentran suelos de tipo Luvisol, Litosol y Planisol los cuales corresponden a los tipos de suelo susceptibles a procesos erosivos.

4.1.3.2.2 Textura del Suelo

En esta apartado se proporcionan las características geológica y edafológicas de la región de estu-

dio, con el fin de caracterizar aspectos físicos que tiene relación con los escurrimientos asociados a la circulación del agua proveniente de la precipitación que circula sobre y bajo la superficie del suelo, y que llega a una corriente para su drenaje hasta la salida de la cuenca.

4.1.3.2.2.1 Aspectos Geológicos

Durante el Cretácico, la zona estuvo sumergida en áreas profundas, donde se depositaron sedimentos calcáreos. Durante el Paleoceno, se desarrolla la subsidencia de la plataforma cretácica y por consecuencia el origen de una cuenca donde se depositaron sedimentos arcilloarenosos, la que por efectos tectónicos fue dividida formándose una antefosa la que a su vez fue rellenada por sedimentos tipo fliish.

Durante el Terciario se desarrolló actividad ígnea regional, originando rocas volcánicas piroclásticas las que al actuar los procesos erosivos dieron origen a la actual conformación geológica. El área se encuentra en la provincia geológica de la cuenca Terciaria de Veracruz, caracterizada por estar constituida por lutitas y areniscas del Paleoceno al Oligoceno, además de material volcánico, los que en su conjunto forman una amplia planicie. Así, se tienen cartografiadas tres unidades geológicas, cuya descripción es la siguiente:

1) Gravas arcillosas (GC).

Se encuentran aflorando en la porción sur de la zona, particularmente se pueden observar entre Tuxtepec y Nopaltepec, así como al sur de los Naranjos. Están constituidos por fragmentos de roca del tamaño de las gravas, de origen volcánico y de composición de cuarzo, empacadas en arcillas y ocasionalmente espesores delgados de arenas arcillosas. Su origen es continental de edad Pleistoceno con un espesor no mayor a los 100 m. Se encuentran cubriendo a sedimentos arcillosos y presentan intemperismo en su porción superior.

2) Materiales volcánicos (Vt).





Aflora en la parte noroeste en forma de Aglomerados y Tobas, predominando esta última. La característica geomorfológica de esta unidad, es a ser parte de la llanura, es decir que se presentan como lomeríos de baja altura, ya que conforme se encuentran al este, su espesor se reduce, hasta estar cubierta por la unidad de aluvi3n. Su edad es del Pleistoceno y pueden dar origen a un acuífero recargado principalmente por arroyos y ríos.

3) Aluvi3n (Qal).

Unidad geológica que ocupa la mayor superficie del acuífero. Se trata de sedimentos continentales de composición y granulometría variada que le dan un aspecto heterogéneo, formando la cobertura superficial de la zona. Así, se constituye por capas de limo arcillas y de arenas con intercalaciones de arcilla, con un espesor no mayor a los 100 m.

La tabla 8 y la figura 6 muestran la geomorfología de esta región.

Tabla 8. Geomorfología en la Cuenca del Río Papaloapan

	Costa acumulativa de isla barrera		Montaña
	Costa de barrera acumulativa con o sin cordones		Montaña bloque
	Costa de inundación y/o de intermareas		Premontaña
	Costa no diferenciada con playa		Premontaña o elevaciones de plegamiento
	Costa rocosa erosiva		Premontaña o elevaciones en bloque
	Cuerpos de agua permanentes		Rampa acumulativa con procesos de sedimentación
	Cuerpos de agua temporales		Rampa acumulativa -erosiva con procesos de sedimentación
	Edificio volcánico Holocénico		Rampa erosiva con procesos de socavación lateral
	Edificio volcánico Miocénico		Relieve con manifestación volcánica
	Edificio volcánico Pleitocénico		Relieve cárstico acumulativo residual
	Elevaciones bajas y/o lomeríos		Relieve cárstico denudativo
	Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento		Relieve cárstico denudatorio
	Elevaciones bajas y/o lomeríos en bloque		Relieve cárstico denudatorio-erosivo
	Flujo de lava (Malpais)		Relieve mesiforme de estructura tabular
	Flujo de lava cubierto de piroclastos		Relieve peroglacial
	Ladera modelada		Sistema estuario (lagunas, bocas, esteros, canales)
	Llanura eólica con campos de médanos activos		Valle aluvial con procesos de acumulación en
	Llanura eólica con campos de médanos semimóviles		Valle amplio planicie aluvial comatado
	Llanura lacustre endorréica y/o llano volcánico		Valle de montaña (cañón) con intensa erosión
	Llanura lacustre o fluvial marginal		Valle estructural y de contacto ítológico
	Llanura lacustre y/o palustre (relictos).		Valle intermontano con moderada erosión romontante

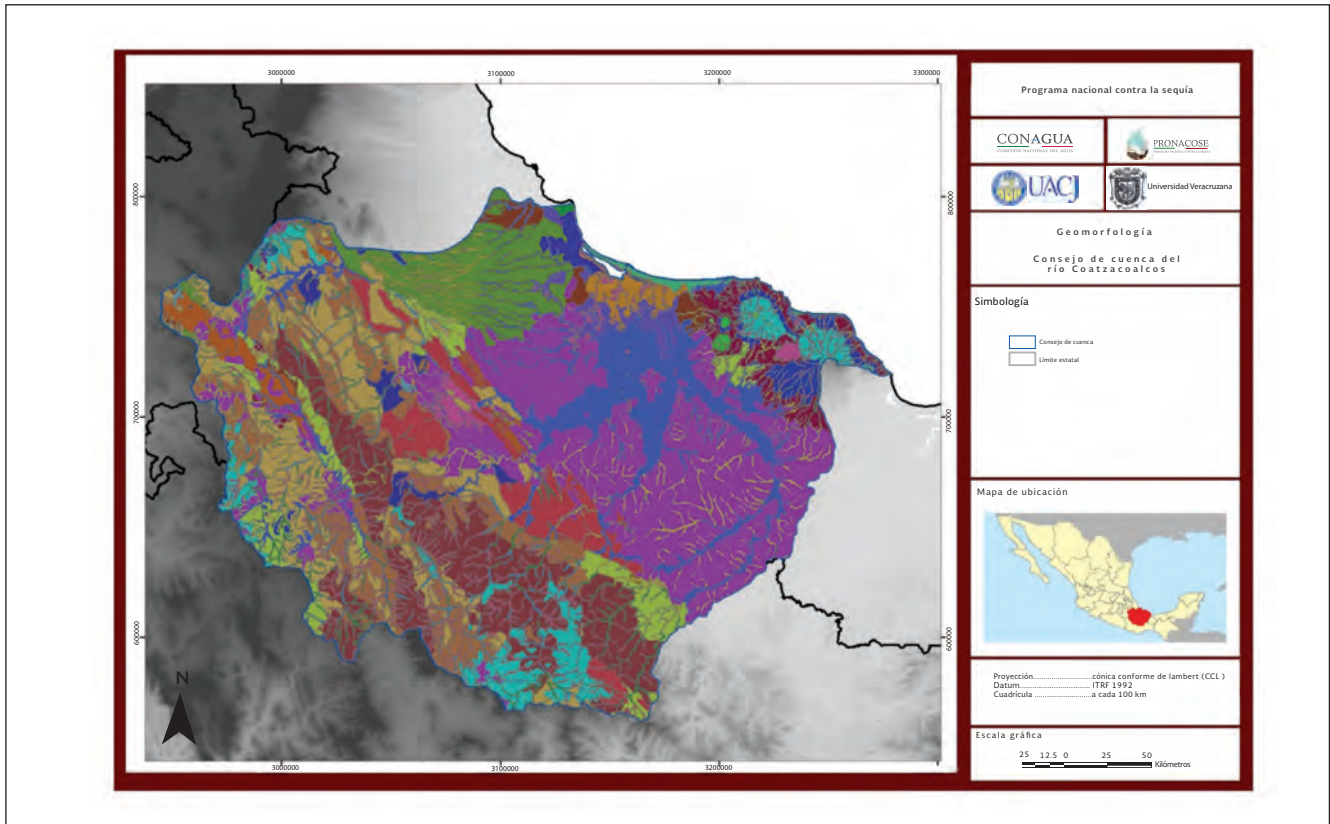


Figura 6. Geomorfología. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

4.1.3.2.2 Aspectos Edafológicos

En la tabla 9 se lista el tipo de rocas presentes en la zona. La edafología de la región se muestra en la figura 7.

Tabla 9. Tipo de roca

Tipo	Porcentaje de cobertura
Caliza	17.03
Aluvial	15.29
Conglomerado	11.43
Arenisca	9.32
Esquisto	8.03
Lutita-Arenisca	6.39
Limolita-Arenisca	4.06

Tipo	Porcentaje de cobertura
Arenisca-Conglomerado	3.67
Andesita	2.91
Cataclasita	2.64
Caliza-Lutita	2.40
Basalto-Toba básica	1.97
N/A	1.77
Basalto	1.58
Lutita	1.54
Basalto-Brecha volcánica básica	1.44
Palustre	1.18
Metasedimentaria	1.14
Gneis	1.01
Eólico	0.68
Toba ácida	0.66
Brecha volcánica básica	0.66
Pizarra	0.52
Brecha volcánica intermedia	0.47
Lacustre	0.47
Monzonita	0.27
Granito	0.20
Toba intermedia	0.19
Toba básica	0.18
Lutita-Yeso	0.17
Travertino	0.16
Granodiorita	0.14
Mármol	0.13
Arenisca-Toba intermedia	0.12
Caliche	0.08
Residual	0.04
Brecha sedimentaria	0.04
Andesita-Brecha volcánica intermedia	0.02
Litoral	0.01

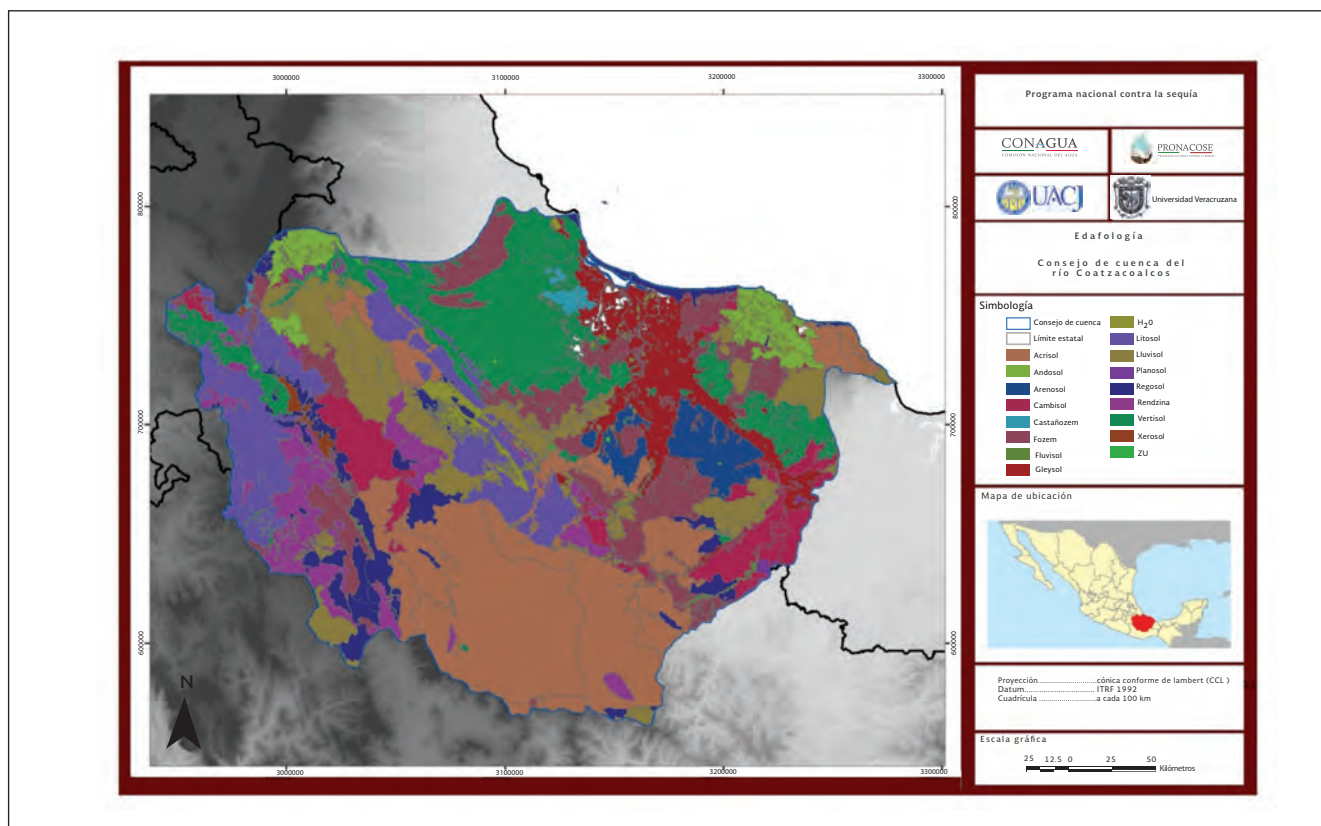


Figura 7. Edafología. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

4.1.3.2.3 Condiciones Climatológicas y Estaciones Meteorológicas e Hidrométricas

4.1.3.2.3.1 Tipos de Clima

En la Cuenca del Río Papaloapan coexisten 28 diferentes tipos de clima, los cuales van desde el cálido húmedo hasta el muy frío (figura 8).

Los tipos de clima que más predominan en la cuenca son el **Am** y **Aw2**, los cuales se ubican en la parte media y baja de la cuenca, donde cubren un porcentaje de la superficie de la cuenca del 19.67% y 19.41% respectivamente.

Am: Cálido húmedo, 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 precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Aw2: Cálido subhúmedo, 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 la parte media aguas abajo del sistema de presas Cerro de Oro-Temascal predomina un 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. Este tipo de clima cubre una superficie del 8.02% de la cuenca.

En un 7.67% de la cuenca existe un clima cálido subhúmedo **Aw1** cuya temperatura media anual es 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 con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Al oeste de la región se registran las temperaturas mínimas más bajas de toda la cuenca (Figura 9).

Mientras que la porción este registra las temperaturas máximas anuales más altas (Figura 10).

La distribución de la precipitación es un tanto extrema, con zonas donde apenas se registran 600 mm anuales, hasta partes donde se superan los 3000 mm anuales (figura 11).

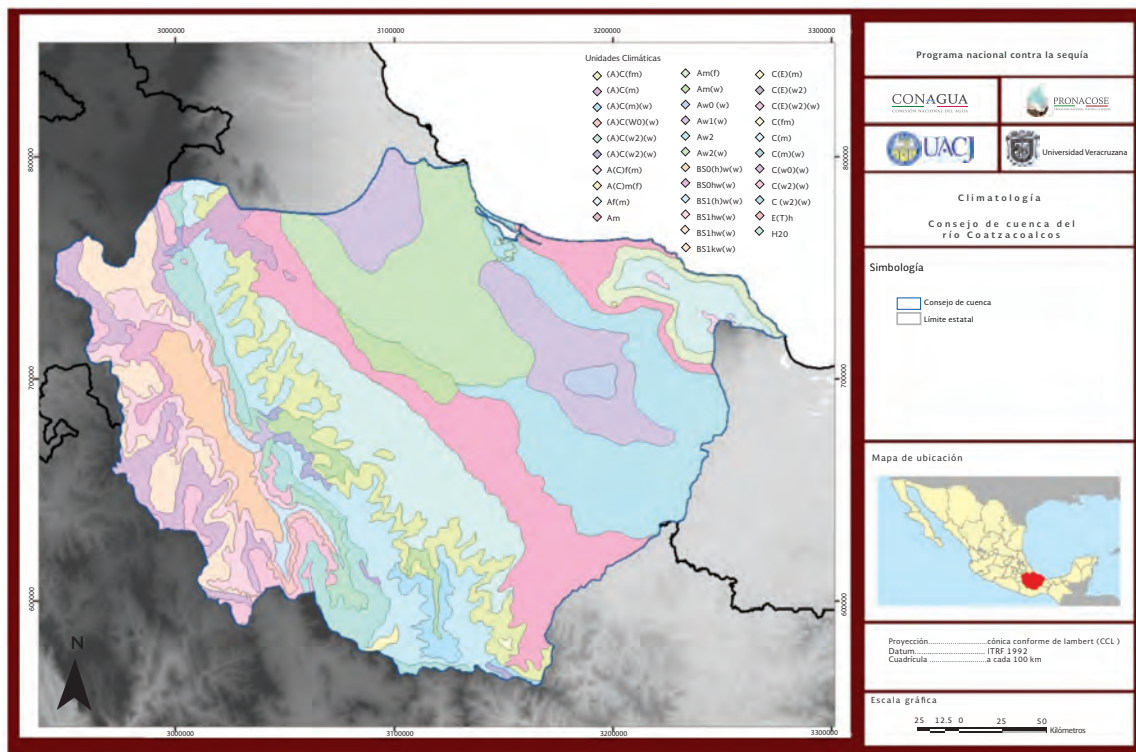


Figura 8. Climas en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

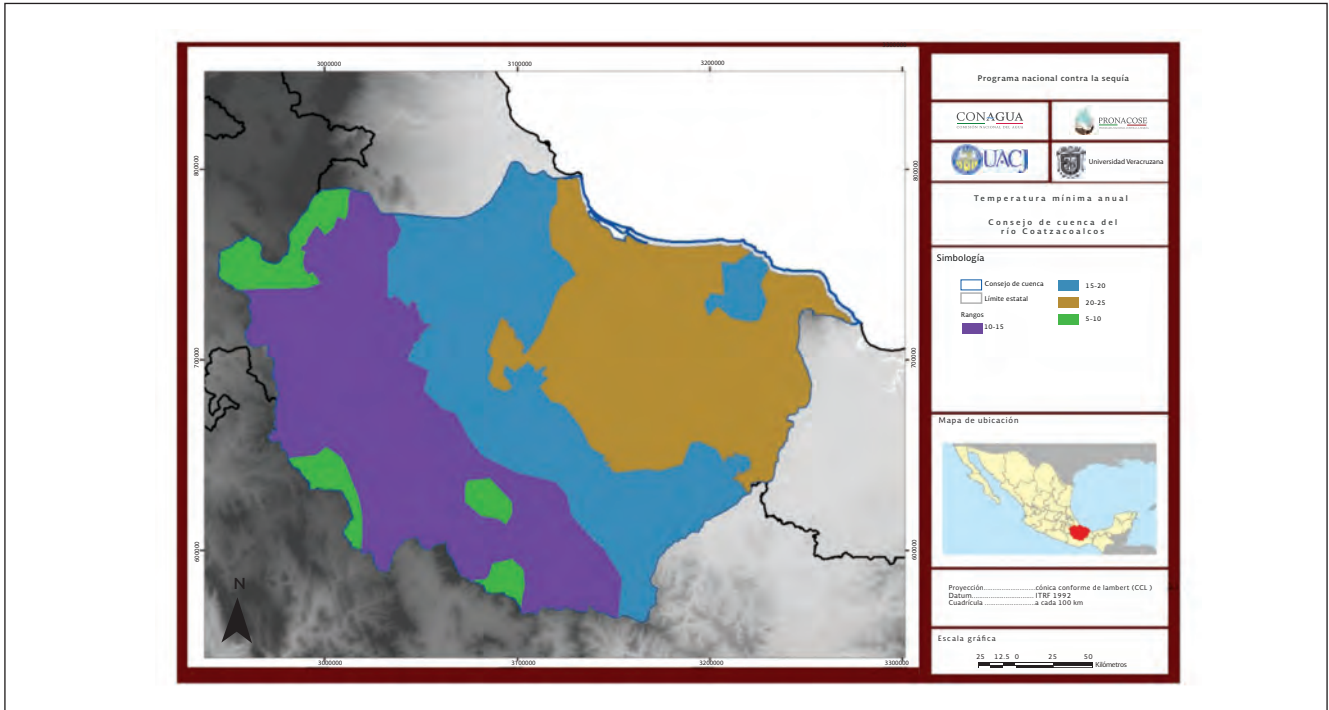


Figura 9. Temperatura mínima anual. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

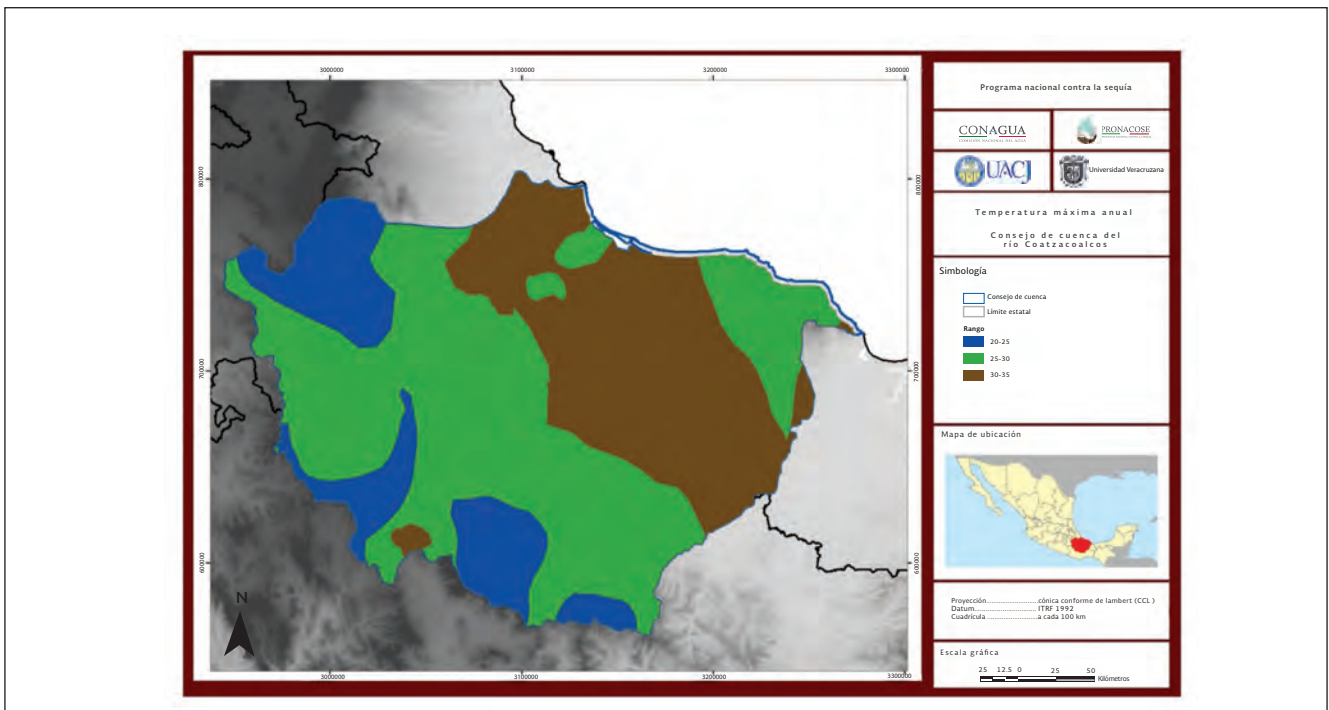


Figura 10. Temperatura máxima anual. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

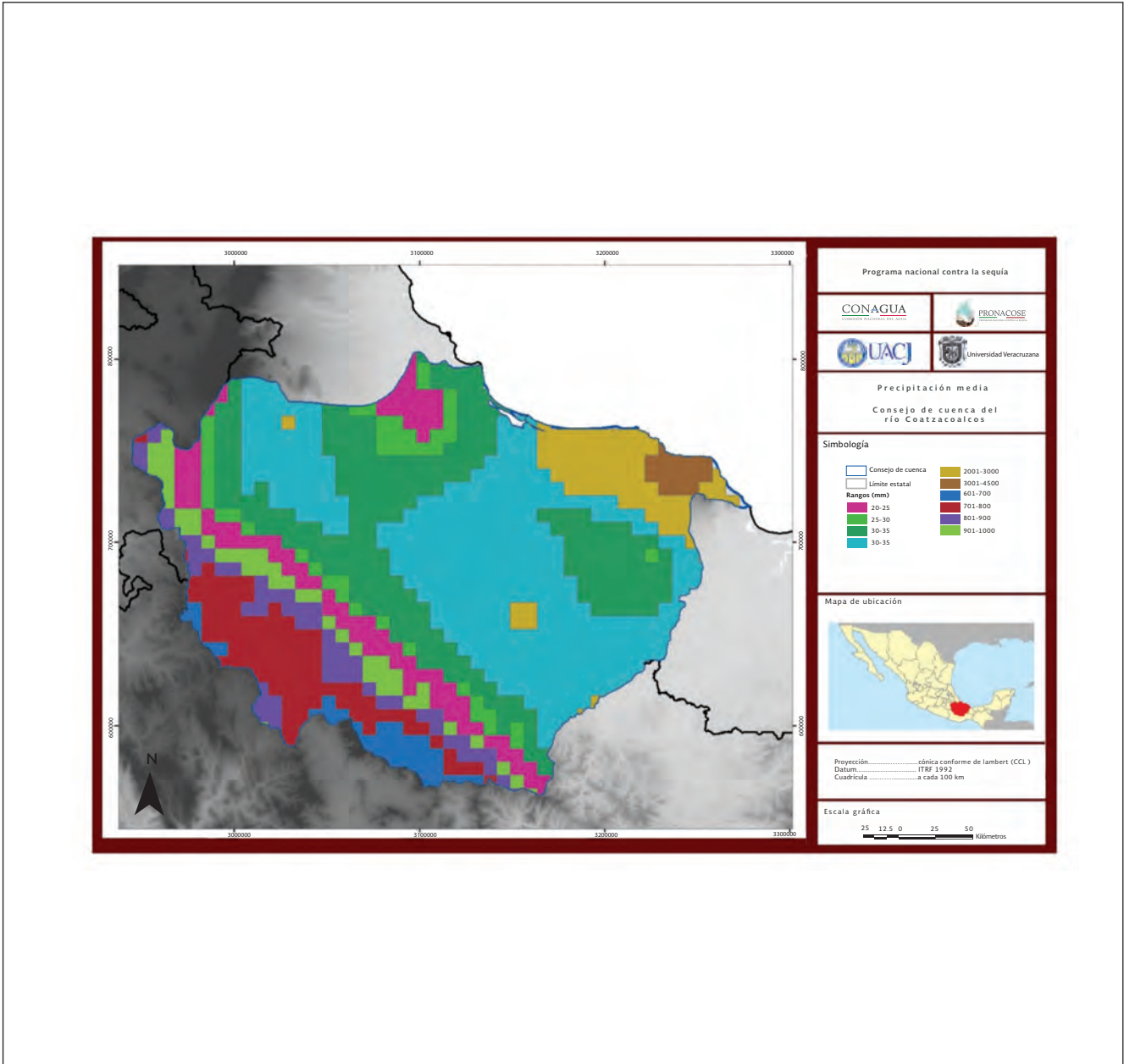


Figura 11. Precipitación media. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

4.1.3.2.3.2 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. La tabla 10 muestra los ciclones tropicales en sus diferentes etapas que han afectado a la zona.

Tabla 10 Sistemas ciclónicos que durante el periodo 1851-2011 presentaron una trayectoria que ingreso al área correspondiente al consejo de cuenca

Nombre	Categoría	Mes inicio	Año
Sin nombre	Huracán	septiembre	1888
Sin nombre	Depresión tropical	octubre	1902
Sin nombre	Tormenta tropical	octubre	1923
Sin nombre	Huracán	septiembre	1931
Sin nombre	Depresión tropical	septiembre	1935
Sin nombre	Tormenta tropical	septiembre	1949
Item	Huracán	octubre	1950
Hermine	Tormenta tropical	septiembre	1980
Stan	Huracán	octubre	2005
Karl	Huracán	septiembre	2010
Hermine	Tormenta tropical	septiembre	2010
Harvey	Tormenta tropical	octubre	2011

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

4.1.3.2.3.3 Estaciones Meteorológicas e Hidrométricas

La región cuenta con una red de estaciones climatológicas convencionales (que se han vuelto estaciones meteorológicas por la frecuencia con la que transmi-

ten la información) e hidrométricas como se muestra en la Figura 12.

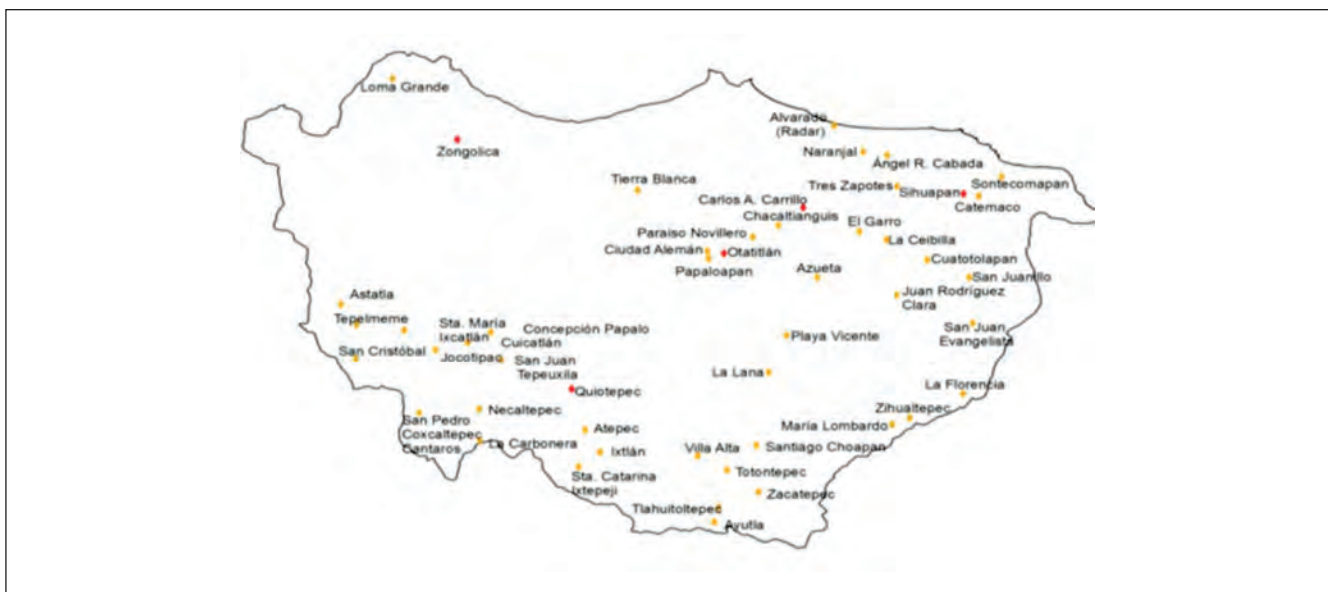


Figura 12. Red de estaciones hidrométricas y climatológicas convencionales en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: OCGC

4.1.4 Recursos Naturales

4.1.4.1 Áreas Naturales Protegidas

En la región del CC Papaloapan existen cuatro regiones hidrológicas prioritarias (figura 13), la localización

y extensión de estas regiones están dadas en la tabla 11. La región también cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas (ANP) como se muestra en la Figura 14 y tabla 12.

Los detalles de los sitios RAMSAR (figura 15) de la región están dados en la Tabla 13.

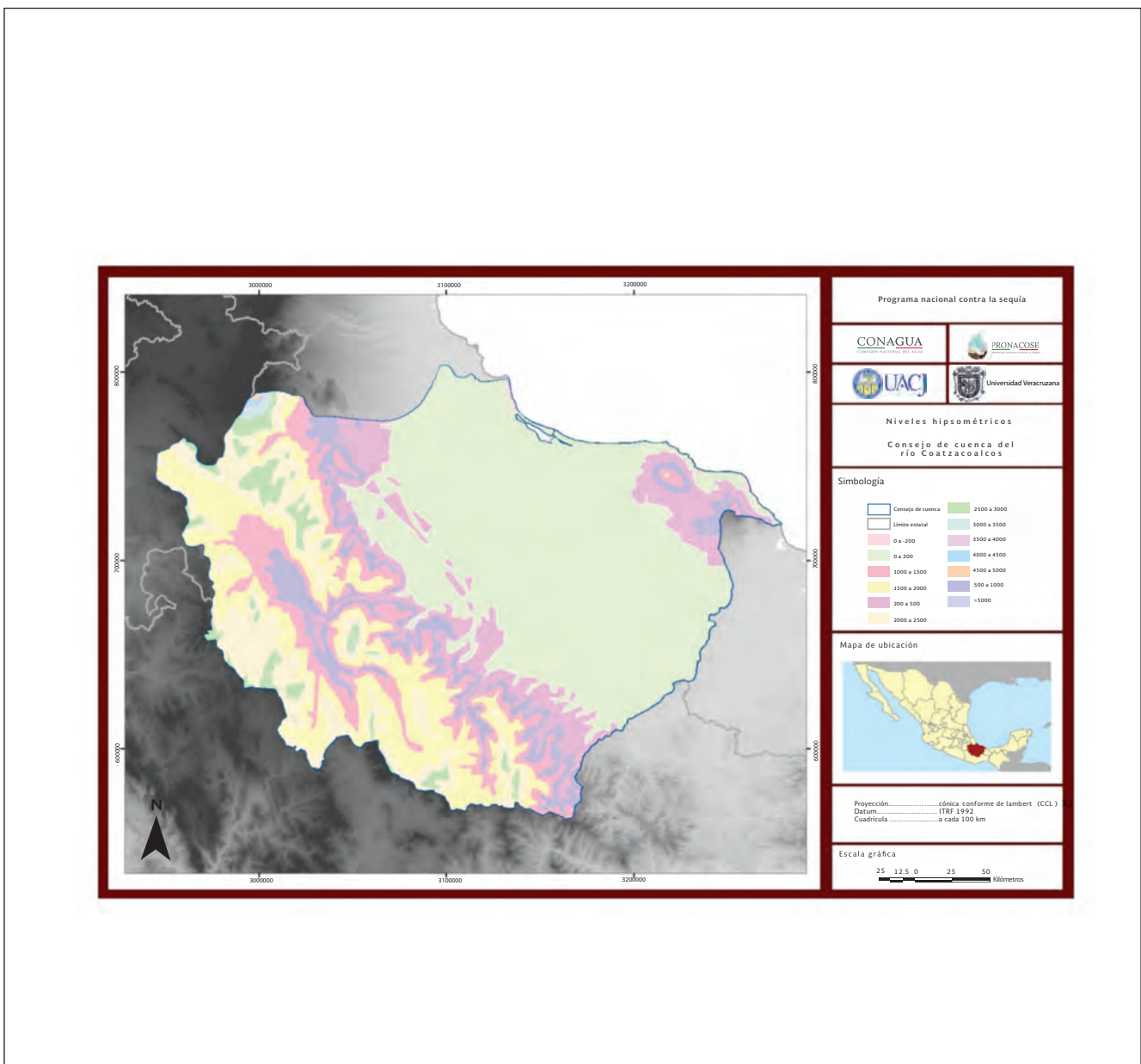


Figura 13. Regiones hidrológicas ambientales prioritarias. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla 11. Regiones hidrológicas Prioritarias en la Cuenca del Río Papaloapan

Clave	Nombre	Área (Km ²)
242	Humedales del Papaloapan, San Vicente y San Juan	8187.09
243	Los Tuxtlas	3484.39
244	Presa Miguel Alemán - Cerro de Oro	4299.42
253	Cuenca media y alta del Río Coatzacoalcos	11039.30

Tabla 12 Áreas Naturales Protegidas en la Cuenca del Río Papaloapan

Clave	Nombre	Estados	Área(Km ²)
9	Pico De Orizaba	Veracruz y Puebla	196.54
19	Cañón De Río Blanco	Veracruz y Puebla	485.93
85	Tehuacan-Cuicatlán	Puebla y Oaxaca	4897.34
88	Los Tuxtlas	Veracruz	1543.99
112	Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz	519.41

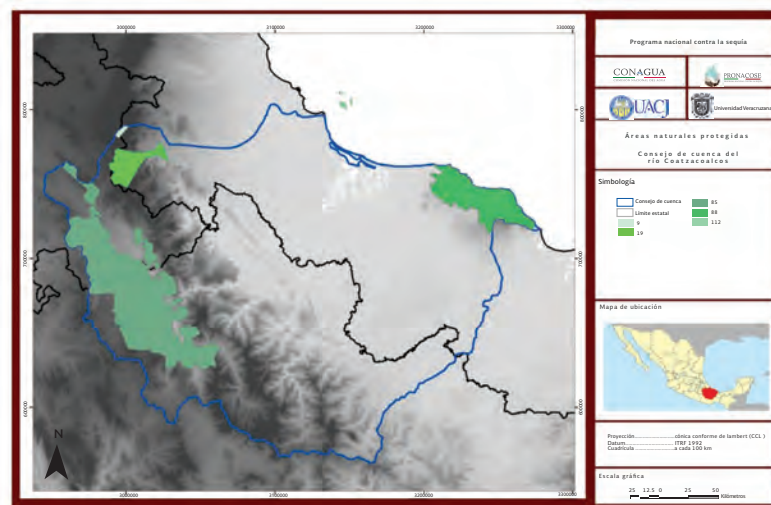


Figura 14. Áreas Naturales Protegidas Estatales. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla 13. Sitios RAMSAR en la Cuenca del Río Papaloapan

Clave	Ramsar	Estado	Fecha de ingreso	Municipio	Área
1346	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz	02/02/04	Alvarado, Boca del Río	519409359.04
1355	Sistema Lagunar Alvarado	Veracruz	02/02/04	Acula, Alvarado	2655944684.7
1462	Humedales de la Laguna La Popotera	Veracruz	05/06/04	Alvarado, Lerdo de Tejada	19656957.93
1342	Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan	Veracruz	02/02/04	Catemaco, San Andrés Tuxtla	55160989.61

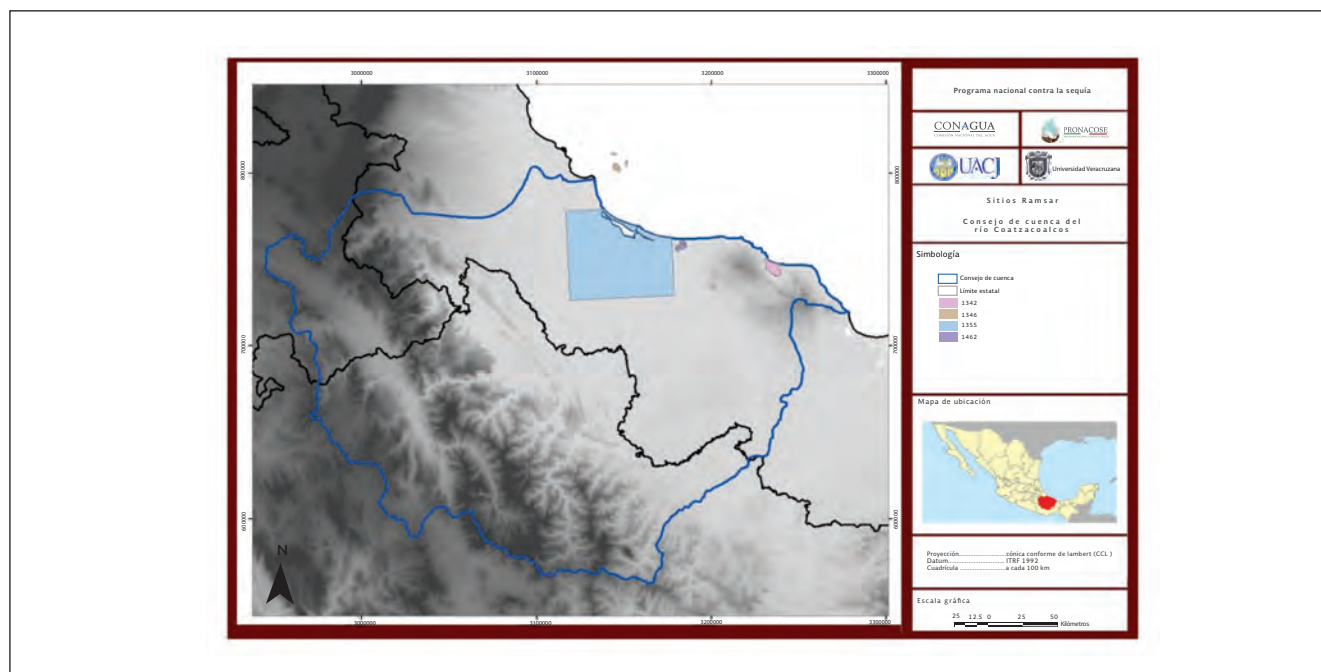


Figura 15. Sitios RAMSAR en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

4.1.5. Oferta y Demanda de Agua

4.1.5.1 Agua Superficiales

En la cuenca escurren en promedio 47,345 hm³ anuales, que representa el 97% de la disponibilidad del agua (Figura 16).

Las aguas superficiales constituyen la principal fuente de abastecimiento. Anualmente se utilizan 18,841 hm³ (incluyendo el uso en hidroeléctricas), de los

cuales el 95% es destinado a producir energía eléctrica, a través de las presas hidroeléctricas Temascal, Canseco y Tuxpango, el 5% restante se utiliza principalmente en actividades agropecuarias, industriales y para uso público urbano.

Las principales obras de abastecimiento existentes se construyeron con el propósito principal del control de avenidas y de esta manera coadyuvar al desarrollo integral de la cuenca.

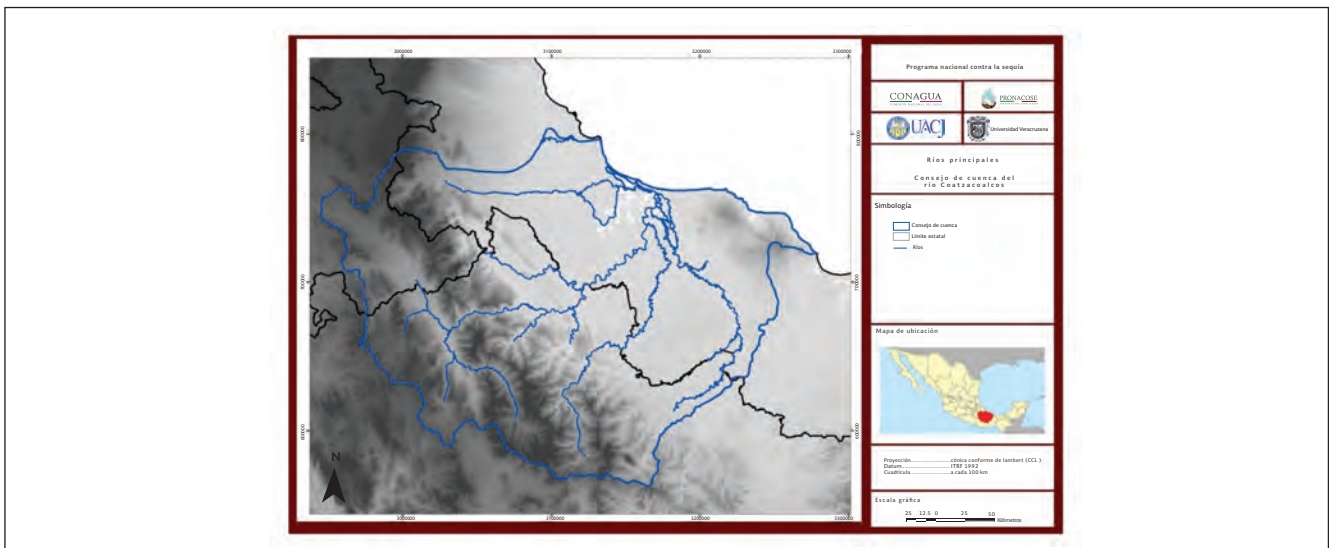


Figura 16. Ríos principales en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Además de los ríos hay varios cuerpos lagunares en la cuenca (figura 17 y tabla 14), los cuales son de gran importancia en la zona.

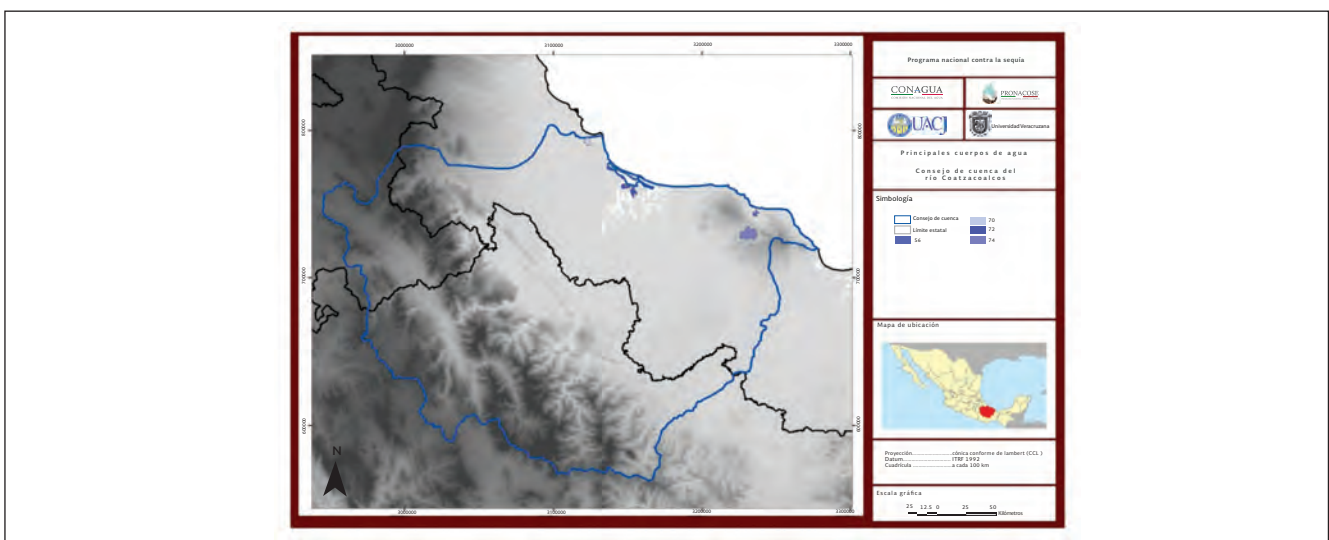


Figura 17. Cuerpos de aguas naturales en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla 14. Cuerpos de aguas naturales (correspondientes a la Figura 17)

Clave	Nombre	Estado	Área
56	Sontecomapan	Veracruz	11506942.48
70	Mandinga Grande	Veracruz	17223602.69
72	Alvarado	Veracruz	101758962.65
74	Catemaco	Veracruz	72297004.38

Otros tipos de áreas presentes en la región son los humedales. Como se observa en la figura 18 la zona que ocu-

pan en la Cuenca del Río Papaloapan es bastante amplia. La tabla 15 señala humedales presentes en la cuenca.

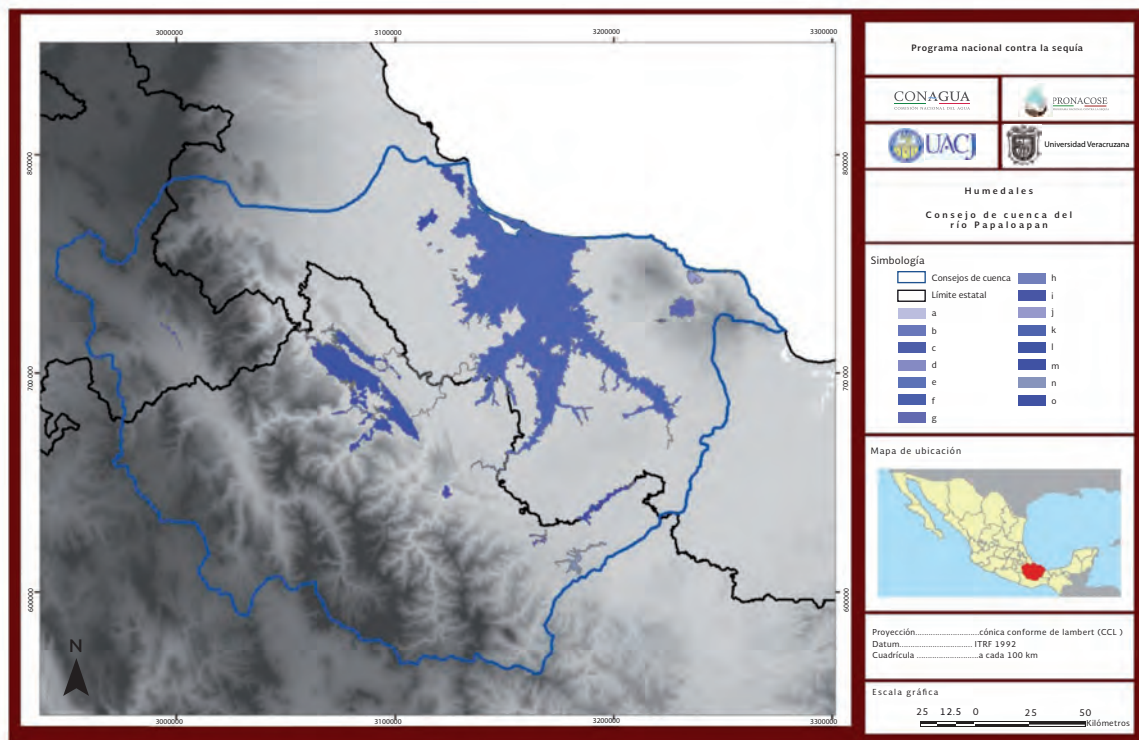


Figura 18. Humedales en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla15. Humedales (correspondientes a la Fig. 4.22)

Clave	Humedal	Estado	Área
A	Fondeadero El Moral	Veracruz	1036756.62
B	Fondeadero La Pancha	Veracruz	666160.95
C	Fondeadero Laguna Espinal	Veracruz	1681445.99
D	Fondeadero Las Charcas	Veracruz	1381144.61
F	Fondeadero Simón Blanco	Veracruz	1015828.34
G	Fondeadero Tío Chico	Veracruz	2232476.38
H	Laguna Catemaco	Veracruz	75257744.13
I	Laguna El Marques	Veracruz	1647677.41
J	Laguna Mandinga	Veracruz	68647181.66
K	Laguna Sontecomapan	Veracruz	26292521.28
L	Laguna De Alvarado	Veracruz	3799003383.83
M	Presa Miguel Alemán	Oaxaca	693178793.41
N	Río Malota	Veracruz	50629319.30
O	Río Trinidad	Oaxaca	48600097.17
O	S/N	Veracruz	39988597.25
O	S/N	Veracruz	5301065.94
O	S/N	Puebla	13077305.80
O	S/N	Veracruz	4290727.36
O	S/N	Veracruz	1531360.03
O	S/N	Oaxaca	14013744.73
O	S/N	Oaxaca	11762395.47

4.1.5.2 Agua Subterránea

La recarga total de aguas subterráneas se estima en 1,222Mm³ y representa el 3% de la oferta

global del agua en la cuenca. El volumen total de agua subterránea que se extrae es de 194 hm³. La figura 19 muestra los acuíferos presentes en la cuenca.

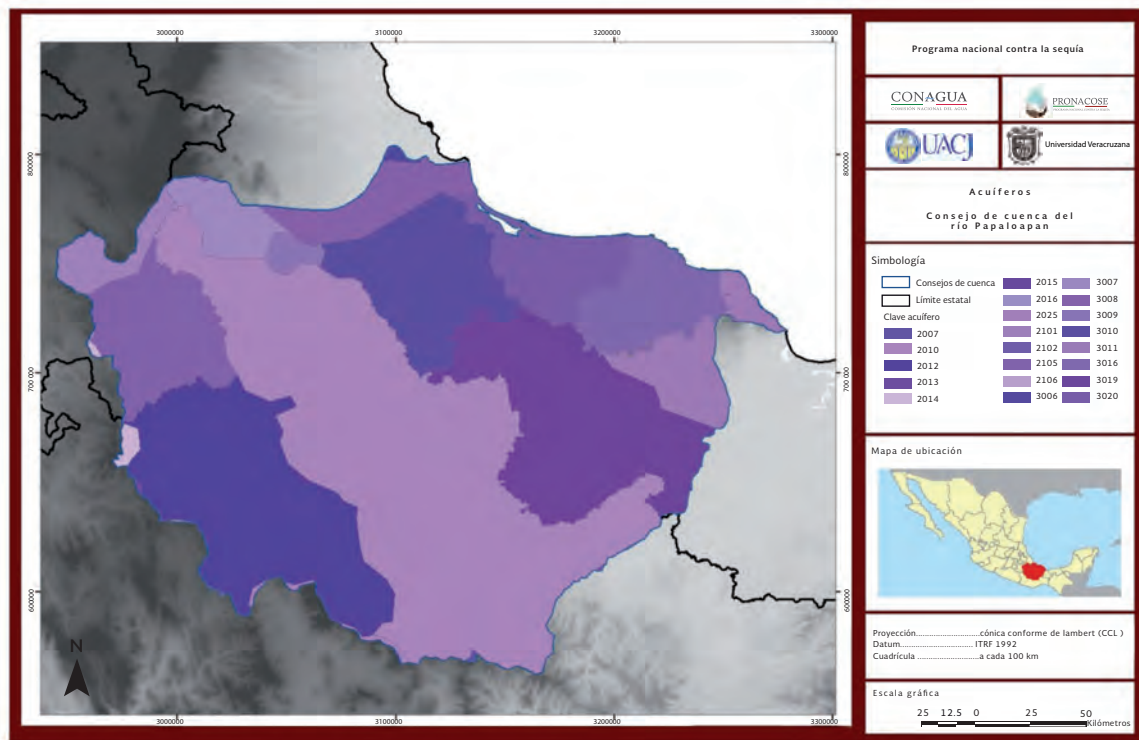


Figura 19. Acuíferos en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla 16. Acuíferos (correspondientes a la Fig. 19)

Clave	Acuífero	Área Km ²	Estado
3010	Los Naranjos	3842.66	Veracruz
3019	Cuenca Río Papaloapan	7279.60	Veracruz
3020	Costera Del Papaloapan	2171.62	Veracruz
3016	Sierra De San Andrés Tuxtla	2238.98	Veracruz
3011	Soteapan-Hueyapan	2994.55	Veracruz
3007	Orizaba-Córdoba	1261.26	Veracruz
3009	Omealca-Huixcolotla	336.63	Veracruz
3008	Cotaxtla	3246.81	Veracruz
3006	Costera De Veracruz	3059.39	Veracruz
2015	Tamazulapan	1225.15	Oaxaca
2014	Huajuapán De León	2685.66	Oaxaca
2025	Valles Centrales	3769.40	Oaxaca
2016	Nochistlán	1353.06	Oaxaca
2010	Tuxtepec	17562.72	Oaxaca
2012	Cuicatlán	7451.25	Oaxaca
2013	Coatzacoalcos	9650.54	Oaxaca
2007	Tehuantepec	14014.97	Oaxaca
2106	Ixcaquixtla	9558.61	Puebla
2105	Valle De Tehuacán	3155.48	Puebla
2102	Libres-Oriental	3973.80	Puebla
2101	Valle De Tecamachalco	3339.60	Puebla

4.1.6 Balance Hídrico

En conjunto, la Cuenca del Río Papaloapan tiene una oferta natural de agua de 48567 hm³ anuales, de los cuales el 97% corresponde a escurrimiento superficiales y el 3% a aguas subterráneas.

El aprovechamiento del agua realizado por los diferentes usuarios, asciende a 19,251 hm³. El uso más relevante corresponde al de generación de energía eléctrica con 17973 hm³, siendo este un uso no consuntivo. El uso consuntivo más importante es la agricultura que requiere 570 hm³ anuales.

En términos generales, la mayoría de las subcuencas cuentan con abundancia del recurso,

excepto las correspondientes a los ríos Blanco y Salado que se encuentran en equilibrio, es decir, la oferta y la demanda con equivalente.

4.1.7 Infraestructura Hidráulica

4.1.7.1 Presas de Almacenamiento y Derivadoras

Entre las obras de control con las que cuenta la Cuenca del Río Papaloapan está la Presa Presidente Alemán (Temascal, localizada sobre el Río Tonto con capacidad de 9,000 Mm³; esta presa es de usos múltiples, por ejemplo: control de avenidas, generación de energía eléctrica, etc. También está la Presa Presidente Miguel de la Madrid (Cerro de Oro), esta presa está localizada sobre el Río Santo Domingo

con capacidad de 3,547 Mm³, para usos múltiples (tabla 17, Figura 20).

La región también cuenta con otras obras de control, que se crearon después del desastre que ocasionó el desborde del Río Papaloapan en 1944. Por ejemplo

se hicieron varios cortes de rectificaron del Río Papaloapan, lográndose acortar el recorrido del río por la planicie costera en más de 50 kilómetros, asimismo, se construyeron bordos de protección en ambas márgenes del río.

Tabla 17. Presas.

ID	Nombre Oficial	Organismo Responsable	Estado	Cuenca	VOL. A NAME	VOL. NAMO	VOL. NAMINO	NAME
2742	Miguel de La Madrid Hurtado	Comisión Nacional del Agua	Oaxaca	Río Santo Domingo	3547	2599.51	959.32	72.8
3692	Der. Otapa	Comisión Nacional del Agua	Veracruz	Llanuras De Papaloapan	0.16	0.16	0	58.1
3659	Der. Camelpo	Comisión Nacional del Agua	Veracruz	Río Tonto	0.17	0.15	0.01	88.45
3696	Der. Santa Rosa	Distrito de Riego	Veracruz	Río Actopan	0	0	0	0
3701	Der. Tepetapan	Comisión Federal de Electricidad	Veracruz	Río San Juan	0	0	0	330.2
3663	Der. El Carrizal	Distrito de Riego	Veracruz	Río La Antigua	0	0	0	197.47
3651	Der. La Antigua	Distrito de Riego	Veracruz	Río La Antigua	0	0	0	37.5
3672	Der. La Esperanza	Comisión Nacional del Agua	Veracruz	Río Actopan	0	0	0	151.29
5082	Der. Los Colibries	Gobierno Municipal	Puebla	Río La Antigua	0	0	0	1837.35
3662	Canseco	Comisión Federal de Electricidad	Veracruz	Río San Juan	252.7	163.6	104.8	333.5
3676	José Evaristo Molina Insurgente	Unidad de Riego	Veracruz	Río Actopan	1.5	1.15	0	981.36
3703	Tuxpango	Comisión Federal de Electricidad	Veracruz	Río Blanco	0.864	0.635	0.6	985.8
2754	Presidente Alemán	Comisión Nacional del Agua	Oaxaca	Río Tonto	9106	8119.09	1220.9	71.29

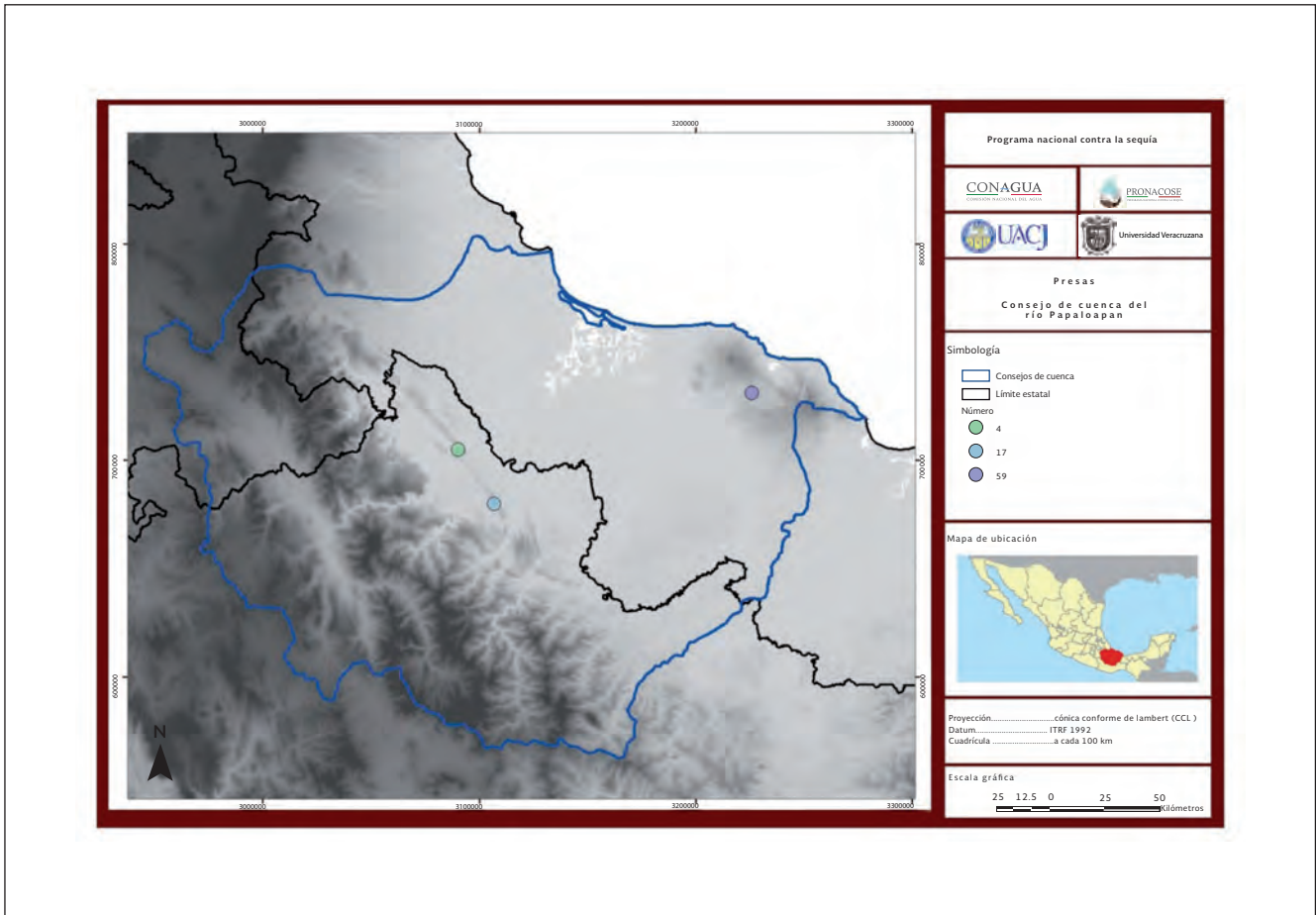


Figura 20. Presas en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: www.pronacose.gob.mx

4.1.7.2 Servicio de Agua Potable

Esta región cuenta con dos plantas potabilizadoras y una planta de tratamiento (tabla 19). Esta región cuenta con dos plantas potabilizadoras activas (tabla 18 y figura 21) y varias plantas de tra-

Tabla 18. Plantas potabilizadoras

Municipio	Localidad	Nombre	Proceso	Cap. Instalada (l/s)	Cap. Potabilizada (l/s)
Medellín	El Tejar	Tejar II	Clarificación convencional	1500	944.2
Orizaba	Orizaba	Citlali	Ablandamiento	240	150

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

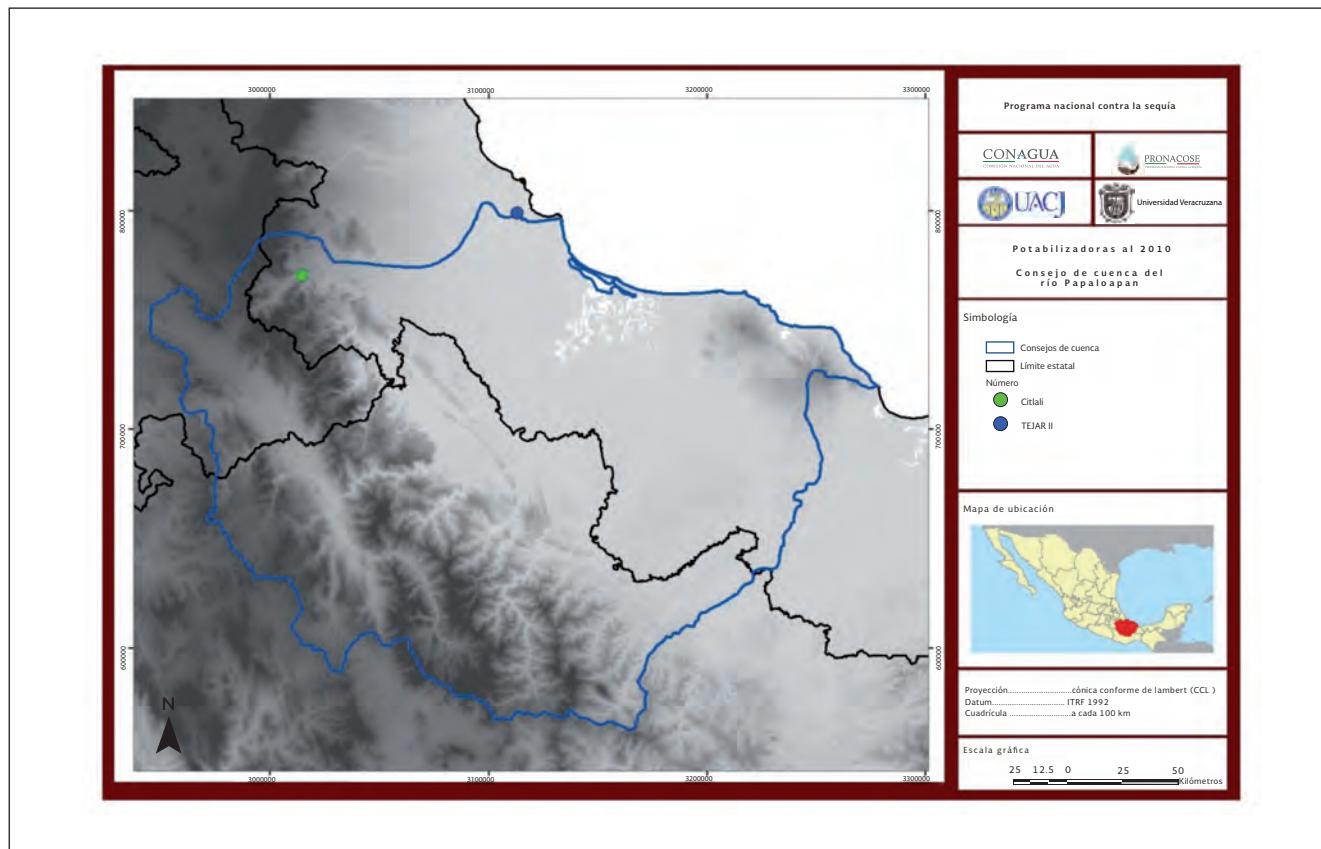


Figura 21. Plantas potabilizadoras. Fuente: <http://www.pronacose.gob.mx>

Tabla 19. Plantas de tratamiento

Localidad	Nombre de la planta	Proceso	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratado (l/s)	Cuerpo receptor
Benito Juárez	Benito Juárez	Lodos Activos	1.2	1.2	Río Papaloapan
Cerro Colorado	Cerro Colorado	Lodos Activos	1.1	1.1	Río Papaloapan
Estación Tuxtilla	Estación Tuxtilla	Lodos Activos	1.4	1.4	Río Papaloapan
Ex-Carolina (paso Chacaltianguis)	Ex-Carolina	Lodos Activos	3	3	Río Papaloapan
Fernando López Arias	López Arias	Lodos Activos	0.9	0.9	Río Papaloapan
San Francisco (Oyozontle)	Oyozontle	Lodos Activos	1.5	1.5	Río Papaloapan
Santa Cruz	Santa Cruz	Lodos Activos	1.7	1.7	Río Papaloapan

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

4.1.7.3 Servicio de Alcantarillado

En general, las coberturas de los servicios de agua potable y alcantarillado son bajas, alcanzando 56% en agua potable y 35% en alcantarillado, mientras que las coberturas medias nacionales son del 86% y 58%, respectivamente.

El rezago es más notorio en las zonas rurales donde se tienen coberturas apenas del 40% en aguas potables y 5% en alcantarillado, mientras que las correspondientes medias nacionales son del 64% 25%, respectivamente.

4.1.7.4 Irrigación y Drenaje

En la cuenca se ubica un Distrito de Riego (DR) y dos Distritos de Temporal Tecnificado (DTT). El Distrito de Riego es el 082 Río Blanco, mediante el cual se riega una superficie de 14,134 hectáreas; los Distritos de Temporal Tecnificado son el 003 Tesechoacán y el 023 Isla-Rodríguez Clara en los cuales se desarrolla

agricultura de temporal en las superficies pilotos de dichos proyectos (31,698 has.), Actualmente están en ejecución las zonas extensivas.

4.1.7.5 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 22.

19 estaciones son hidrometeorológicas, es decir, monitorean tanto el agua superficial como las variables meteorológicas, y 3 son estaciones climatológicas

El 60% de dicha red requiere de una rehabilitación inmediata, y en su caso, se requiere ampliar la red. La figura 22 muestra las localidades que componen la red de estaciones hidrometeorológicas y climatológicas convencionales en la Cuenca del Río Papaloapan.



Figura 22. Red de estaciones hidrométricas y climatológicas convencionales en la Cuenca del Río Papaloapan. Fuente: OCGC

4.1.8 Usos del Agua

El uso del agua en la cuenca se distribuye de la siguiente forma: Agrícola 59%, industrial 11%, agroindustrial 15%, público urbano 14% y otros usos representan el 1%, de un volumen total de 1,036 Mm³/año. Existe una alta demanda no consuntiva (17,972 Mm³) para generación de energía eléctrica la cual comprende principalmente la hidroeléctrica Temascal en la presa del mismo nombre, además de otras hidroeléctricas pequeñas como Tuxpango y Canseco.

4.1.8.1 Público Urbano

El volumen de extracción para el abastecimiento de las poblaciones de la Cuenca del Río Papaloapan es de 131 Mm³/año. Las fuentes de abastecimiento son de 50% superficial y 50% subterránea.

La cobertura promedio de los servicios de agua potable y alcantarillado en la cuenca son del 56% y 35% respectivamente.

Unos de los problemas fundamentales en relación al uso público urbano en esta cuenca, es la dispersión de la población ya que existen 9,580 comunidades rurales en la que se asienta el 49% de la población total.

4.1.8.2 Agrícola

El volumen destinado al uso agrícola en la cuenca es de 570 Mm³/año que representa el 45% del agua utilizada para usos consuntivos en la cuenca.

En la cuenca se localiza un distrito de riego que comprende una superficie de 14,134 ha. En beneficio de 1,579 usuarios y 315 unidades de riego para el desarrollo rural. Además existen propiedades privadas que ocupan una superficie de 25,000 ha. Asimismo existen dos distritos de temporal tecnificado que actualmente dominan una superficie de 31,698 ha. para 3,002 familias de productores.

La tabla 20 muestra la producción en los Distritos de Desarrollo Rural de la región

Tabla 20. Producción de los Distritos de Desarrollo Rural

DR	Ciclo	Rendimiento (ton/ha)	Producción (miles de ton)	Volumen de agua distribuido (Mm ³)
082 Río Blanco	Otoño-invierno	6.88	10.4	259.54
	Primavera -verano	8.32	5.4	
	Perennes	47.77	322.8	
	Segundos cultivos	13.15	14.4	
	DR 082	35.2	353.022	

4.1.8.3 Pecuario

En cuanto a producción pecuaria en la zona, la tabla 21 muestra los datos correspondientes al año 2011.

Tabla 21. Producción pecuaria (fuente: SIAP SAGARPA <http://www.siap.gob.mx> para el 2011)

Bovino	Ganado en pie			
Estado	Producción	Precio	Valor de la	Peso
DDR	(toneladas)	(pesos por	producción	(kilogramos)
Mpio.		kilogramo)	(miles de pesos)	
Acultzingo	144.2	18.3	2633.9	402.8
Amatlán de los Reyes	11.5	18.6	214.8	443.7
Aquila	56.6	18.2	1029.9	413.3
Astacinga	30.8	20.0	616.7	440.6
Atlahuilco	2.1	18.8	38.6	410.0
Atoyac	64.0	13.9	889.8	429.5
Camerino Z. Mendoza	35.4	18.1	640.5	416.9
Carrillo Puerto	309.1	14.0	4333.7	412.2
Coetzala	6.0	18.0	107.4	284.1
Córdoba	18.1	17.5	316.8	441.5
Coscomatepec	951.6	17.3	16473.4	411.8
Cuichapa	19.4	18.1	351.8	413.6
Cuitláhuac	485.6	14.0	6801.4	411.5
Huiloapan de Cuauhtémoc	9.9	17.1	170.1	367.8
Ixtaczoquitlán	6.0	18.0	107.1	283.4
Maltrata	53.4	17.6	939.2	410.8
Mariano Escobedo	51.9	17.1	888.8	405.5
Mixtla de Altamirano	6.0	19.6	116.6	283.6
Naranjal	6.0	18.0	107.3	283.9
Nogales	79.2	17.4	1374.1	414.6
Omealca	74.1	18.1	1339.6	416.5
Paso del Macho	340.3	14.0	4765.9	414.0
Rafael Delgado	9.6	18.8	180.5	400.9
Río Blanco	24.0	16.9	405.6	381.7
Tehuipango	11.8	19.4	229.2	408.2
Tequila	2.1	18.8	38.6	410.0
Tehuacán	6.0	19.6	116.9	284.3
Tezonapa	220.6	18.2	4005.5	417.1
Tlaquilpa	10.1	18.5	186.0	437.7
Tlilapan	3.9	18.5	73.0	246.6
Xoxocotla	10.0	17.2	170.8	368.5
Yanga	60.2	14.0	841.5	417.7

Bovino	Ganado en pie			
Estado DDR Mpio.	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la producción (miles de pesos)	Peso (kilogramos)
Zongolica	84.2	19.7	1661.2	410.7
Alvarado	6966.3	16.3	113217.2	406.7
Cotaxtla	8096.8	16.5	133490.4	406.0
Jamapa	1145.0	16.3	18631.7	406.6
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
Tlaxiucoyan	7733.6	16.6	128449.3	405.8
Acuña	749.4	14.4	10785.2	452.0
Amatitlán	904.2	14.3	12905.2	452.6
Cosamaloapan de Carpio	1383.7	15.0	20709.6	452.3
Ixmiquilpan	2176.4	14.3	31017.1	452.6
Tierra Blanca	9907.7	15.1	149745.4	456.5
Tlacojalpan	176.8	13.9	2463.0	452.3
Tlaxiucapan	5655.7	14.7	83232.3	452.2
Tuxtilla	268.5	13.9	3728.7	450.6
Tres Valles	1081.1	14.9	16116.0	455.0
San Andrés Tuxtla	40412.0	16.7	676025.0	439.0
Ángel R. Cabada	2591.9	16.7	43369.0	438.6
Catemaco	1809.7	16.7	30282.9	438.6
Isla	2958.2	16.7	49493.1	438.7
Juan Rodríguez Clara	4132.7	16.7	69156.7	438.6
Lerdo de Tejada	435.5	16.7	7288.5	438.6
Playa Vicente	16759.5	16.7	280445.1	438.6
Saltillo	790.1	16.7	13195.2	438.9
San Andrés Tuxtla	4779.8	16.7	79789.5	438.8
Santiago Tuxtla	3662.7	16.7	61281.8	438.6
José Azueta	2491.6	16.8	41723.5	438.5
Acayucan	6049.6	18.1	109692.3	428.1
Hueyapan de Ocampo	6903.4	16.8	116252.5	428.5
Jesús Carranza	17816.0	17.9	318646.8	428.8
Oluta	895.4	17.8	15890.6	428.2
Pajapan	1700.6	16.5	28048.1	428.1
Sayula de Alemán	7178.3	17.9	128447.4	428.7
Soconusco	1037.2	17.1	17719.8	428.6
Sotepan	913.0	16.4	14978.7	428.8
Tatahuicapan de Juárez	8269.4	22.3	184618.5	404.8

Bovino	Ganado en pie			
Estado	Producción	Precio	Valor de la	Peso
DDR	(toneladas)	(pesos por	producción	(kilogramos)
Mpio.		kilogramo)	(miles de pesos)	
Xochitlán de Vicente Suárez	355.88	17.84	6347.8	468.26
Atzitzintla	197.907	21.53	4261.7	408.9
Chalchicomula de Sesma	207.238	21.85	4528.1	402.4
Esperanza	215.979	21.62	4668.8	409.83
Atexcal	144.715	18.02	2608	379.83
Palmar de Bravo	1746.4	21.03	36720.8	472.77
Tepanco de López	458.743	19.41	8904.6	474.4
Tlacotepec de Benito Juárez	1468.787	19.44	28557.8	488.94
Yehualtepec	307.966	20.41	6284.7	468.03
Ajalpan	717.508	20.97	15046.3	501.75
Altepexi	47.564	20.9	994.2	485.35
Caltepec	769.511	19.4	14926.5	498.39
Coxcatlán	100.231	20.97	2101.9	493.75
Coyomeapan	80.468	21.03	1692.5	493.67
Chapulco	548.432	20.95	11490.9	494.97
Eloxochitlán	125.206	21.06	2637.3	489.08
Nicolás Bravo	112.268	21.16	2376.1	496.76
San Antonio Cañada	86.173	21.08	1816.6	476.1
San Gabriel Chilac	55.569	20.98	1165.7	487.44
San José Miahuatlán	79.707	21.08	1680.2	492.02
San Sebastián Tlacotepec	1072.006	21.03	22542.6	491.75
Santiago Miahuatlán	94.799	21	1991.2	488.66
Tehuacán	1294.19	21	27178.8	489.11
Vicente Guerrero	380.024	21.02	7988.8	488.46
Zapotitlán	932.876	20.99	19584	493.06
Zinacatepec	100.71	21.05	2120.5	498.56
Zoquitlán	133.275	21.02	2802.2	491.79
San Felipe Jalapa de Díaz	20564.446	19.67	404415.4	304.13

4.1.8.4 Industrial

El volumen de extracción para el uso industrial es del 112 Mm³/año que representa el 11% de la extracción total en la cuenca. La principal fuente de abastecimiento es superficial con 82%.

En la Cuenca del Río Papaloapan se localiza se localiza en parque industrial Córdoba-Orizaba, mismo que concentra a los principales usuarios industriales; además de otras industrias importantes como papeleras cerveceras que se ubican en la zona de Tuxtepec, Oax. y Tres Valles, Ver.

4.1.8.5 Otros

Para el uso agroindustrial se extrae un volumen de 154 Mm³/año que representa el 15% del volumen total que se utiliza en la cuenca. La principal fuente de abastecimiento es superficial con el 82%.

La Cuenca del Río Papaloapan presenta un gran desarrollo agroindustrial ya que concentra 17 de los 61 ingenios azucareros que hay a nivel nacional.

4.1.9 Demografía, Economía

4.1.9.1 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 del Río Papaloapan para el año 2010 según la fuente de INEGI se contabilizó a 3'346,751 habitantes, con un porcentaje de población emigrante de 3.23% (tabla 22)

Tabla 22 Datos demográficos del consejo de Cuenca del Río Papaloapan

Consejo	Papaloapan
Población 2010	3 346 751
Porcentaje de población emigrante, 2010	3.23
PIB	\$ 6 103.19
Tasa de crecimiento total, 2010 (%)	1.03
Tasa bruta de natalidad, 2010 (%)	18.20
Tasa bruta de mortalidad, 2010 (%)	5.75
Esperanza de vida al nacimiento, 2010 (años)	74.56

5. Estructura del GTD

De acuerdo a la minuta de la 53va Reunión Ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia (COVI) y sus grupos auxiliares del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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 del Río Papaloapan, debe de llevar a cabo acciones básicas sustentadas en el marco legal (Figura 23), se sugiere que el GTD quede integrado por los siguientes elementos:

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



Figura 23. Posición y actividades del GTD al interior del Consejo de Cuenca (Fuente: Guía PRONACOSE, Taller del 19 de abril. Ciudad de México).

6. Sequía histórica y evaluación del impacto

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 de-

dicadas 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 24).

Pereyra et al. (10994) 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 muestra 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.



Figura 24. Intensidad de la canícula en la República Mexicana (tomada de Reyna, 1989)

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 $0.125^\circ \times 0.125^\circ$ (Zhu y Lettenmaier, 2007; Muñoz-Arriola et al., 2009)¹.

Dada su ubicación geográfica, la Cuenca del Río Papaloapan en general se caracteriza por un periodo relativamente seco durante los meses de invierno y parte de la primavera (noviembre-mayo), y un

periodo lluvioso en los meses de verano y otoño (junio-octubre) (Figura 25). 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).

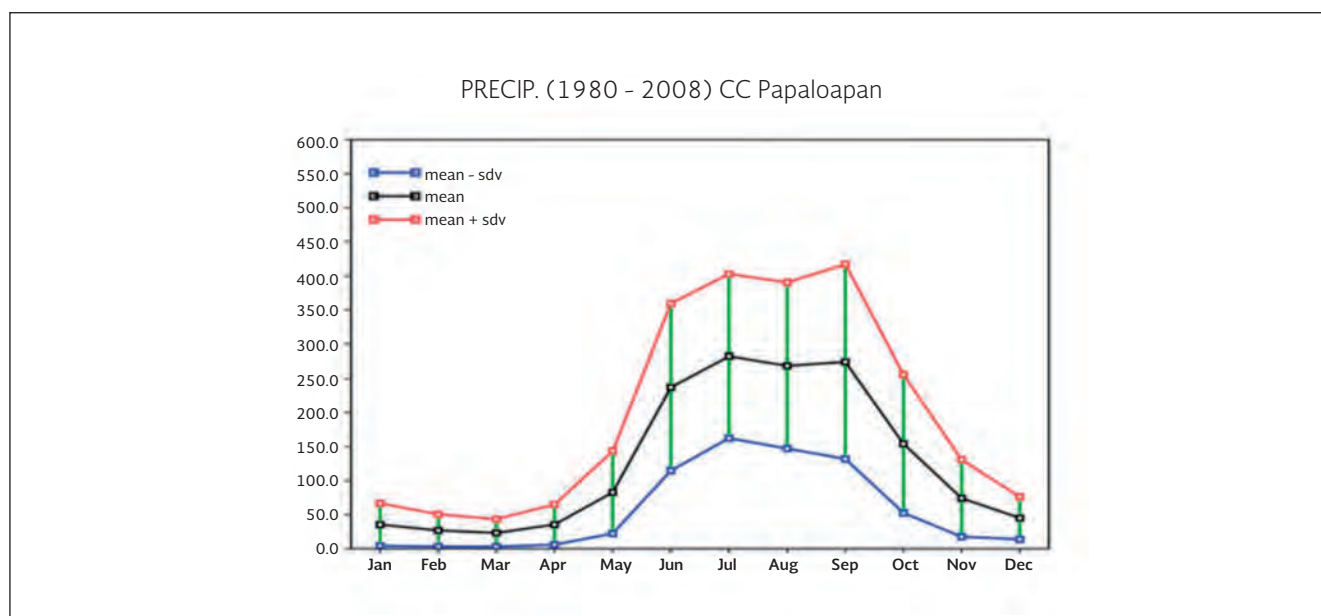


Figura 25. Ciclo anual de precipitación (en mm) en la Cuenca del Papaloapan

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).

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

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 oeste con una precipitación anual de 500 mm, hacia la parte central se registran 3,000 mm, mientras que la parte más lluviosa se localiza al este donde supera los 3,500 mm. (Figura 26)

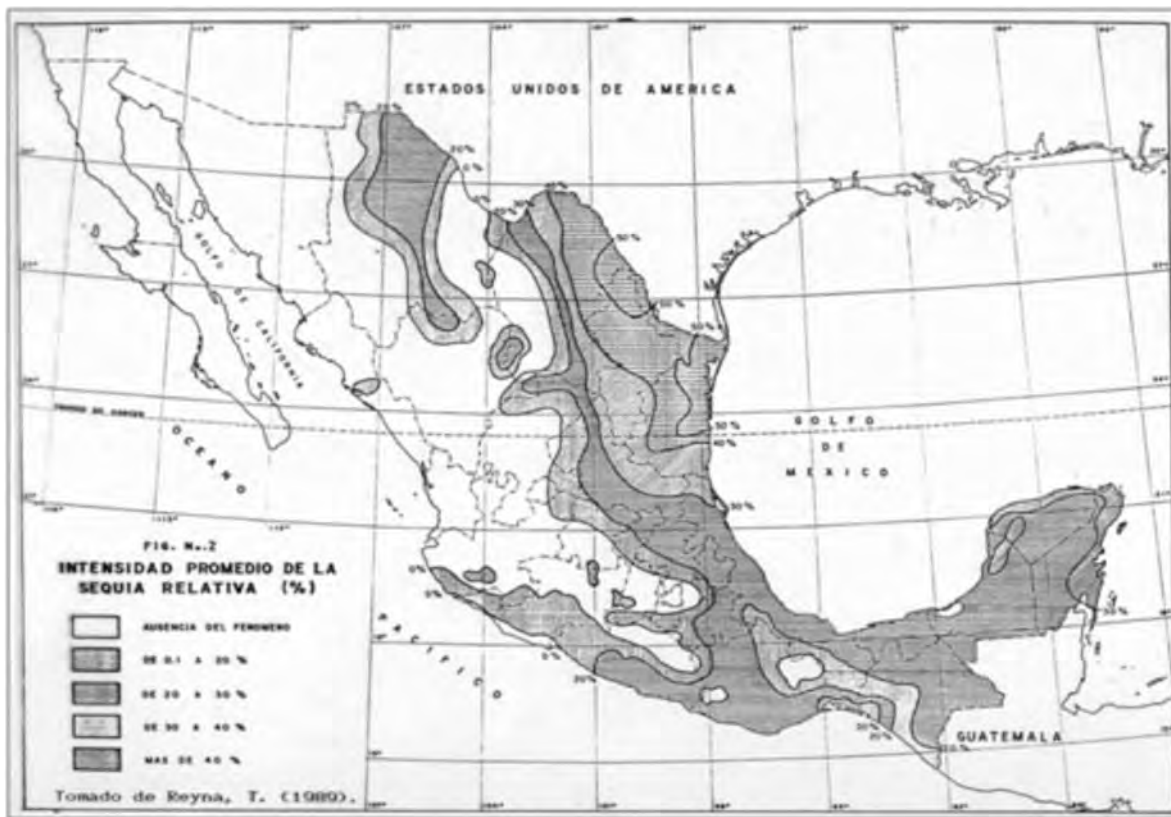


Figura 26. Precipitación media (1980-2008) anual (en mm) en la Cuenca del Río Papaloapan

En lo que se refiere a la precipitación anual, en una franja que se extiende en una dirección sureste-no-roeste se observa una ligera disminución, y es justo

en la zona que recibe la mayor cantidad de lluvia la que presente una mayor tendencia a disminuir (Figura 27).

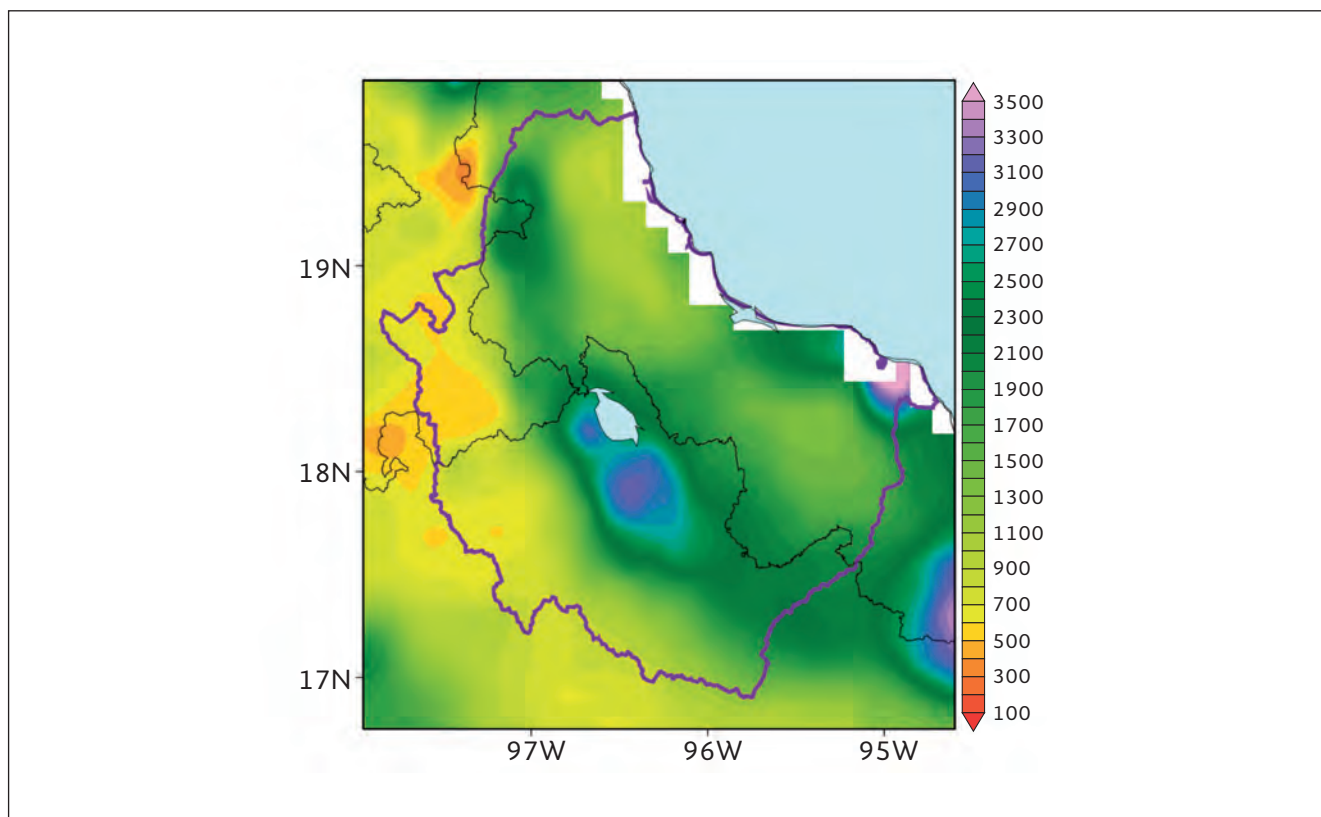


Figura 27. Tendencia de precipitación anual (en mm/año) para el periodo 1960-2008 en la Cuenca del Río Papaloapan

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 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 frecuen-

cia, 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 Estan-

darizado 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 and 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° x 0.125°) (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 (Figura 28).

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 segunda 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 (Figura 29).

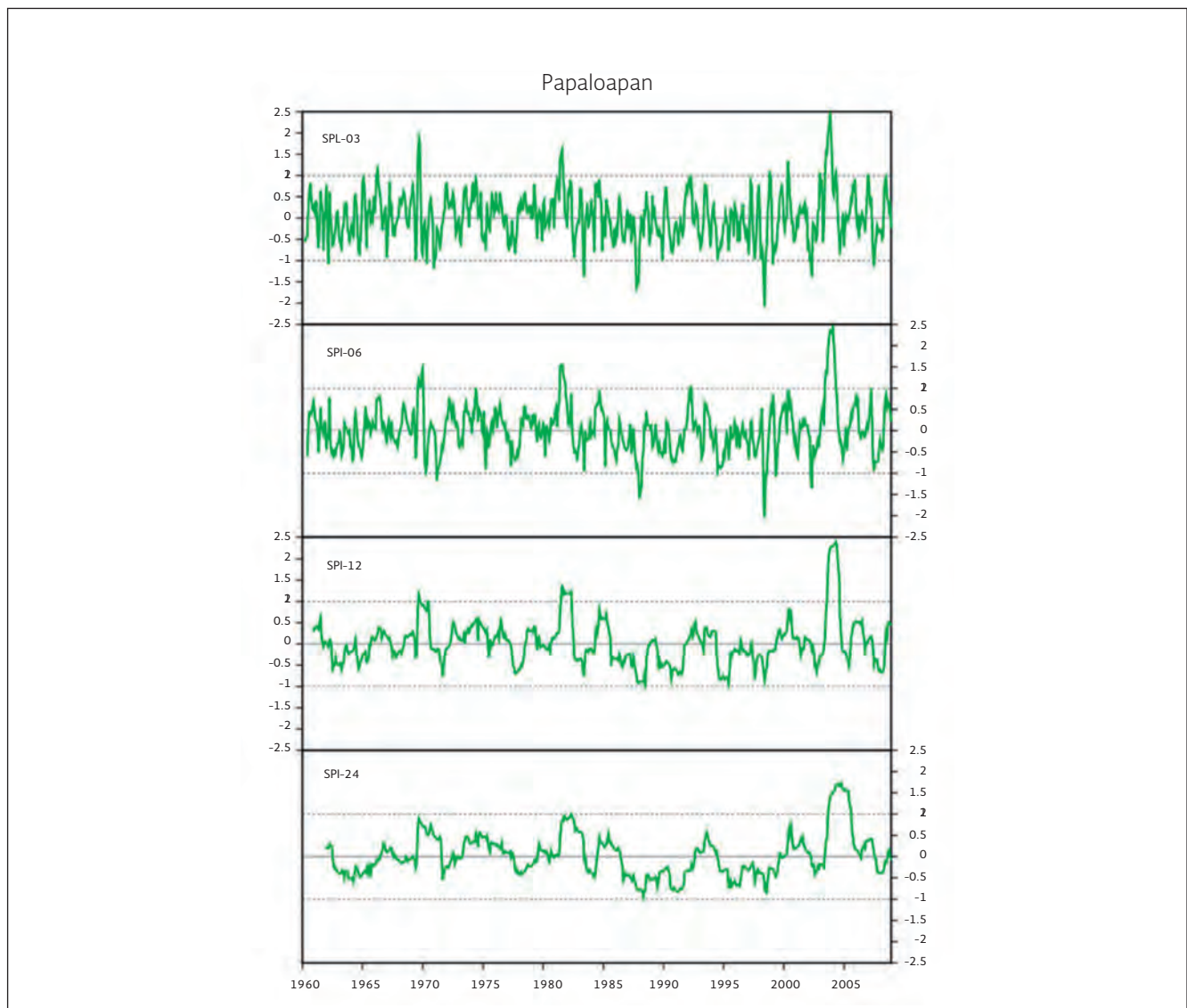


Figura 28. Series de SPI de 3, 6, 12 y 24 meses para la Cuenca del Río Papaloapan

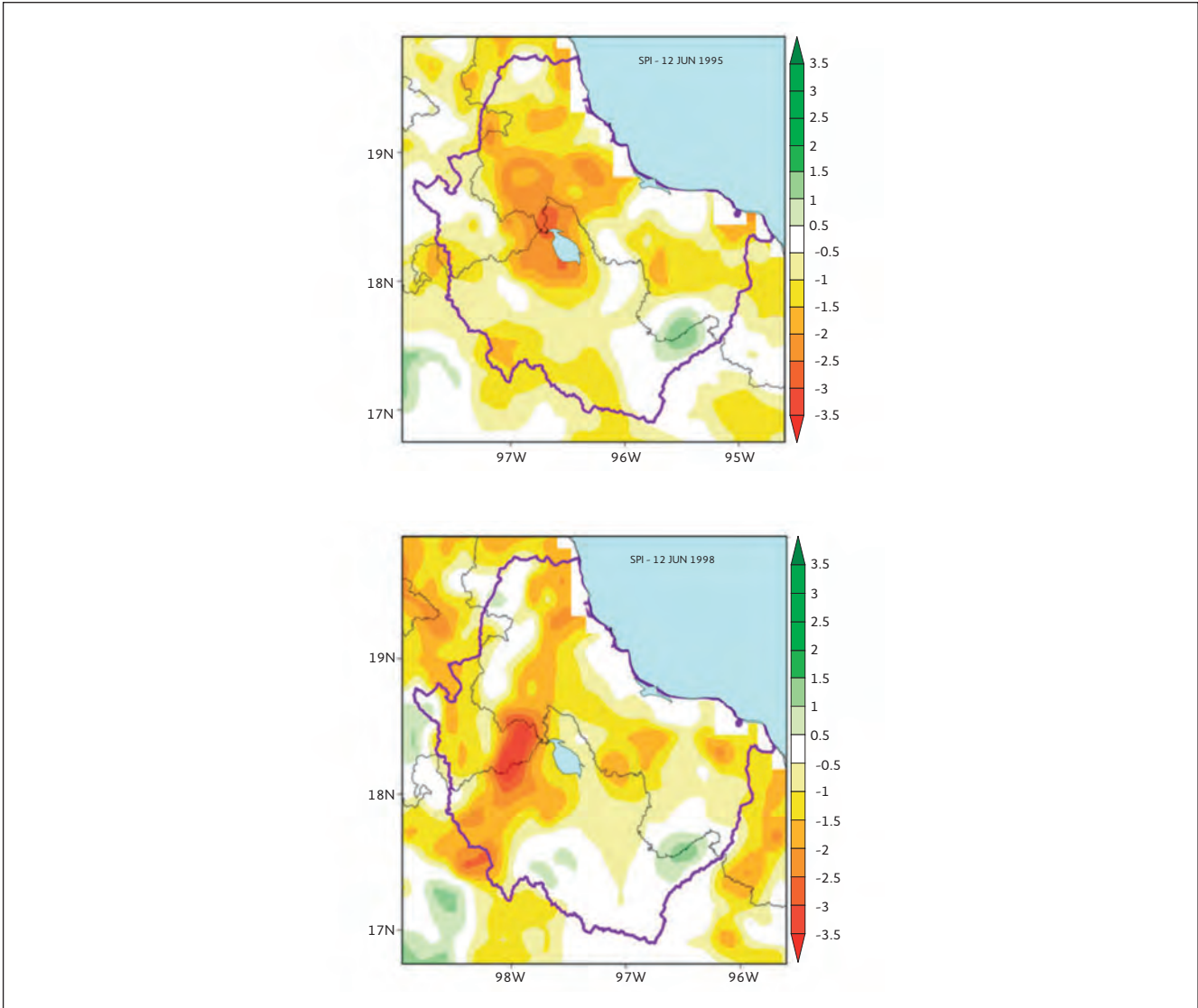


Figura 29. Mapas de SPI-12 para Junio 1995 y Junio de 1998

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 se localizan en la salida (o cerca) de algún afluente de la cuenca. Para la Cuenca del Papaloapan se utilizaron las estaciones Garro (28136) y Lauchapan (28025) (Figura 30)

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

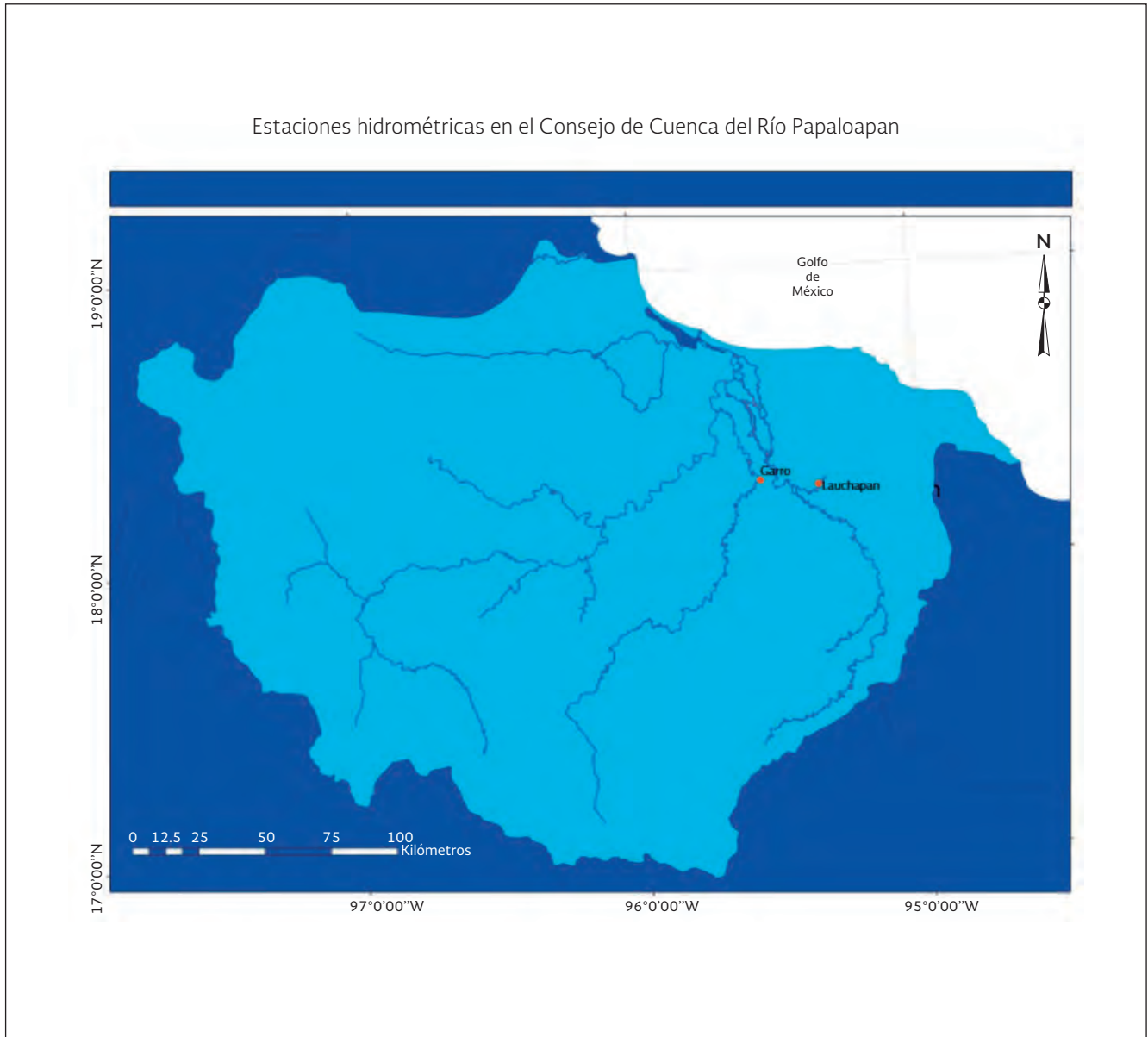


Figura. 30. Estaciones hidrométricas utilizadas para el cálculo de gasto en la Cuenca del Río Papaloapan.

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 (Figura 31), también tiene su máximo en septiembre, con el mínimo de diciembre a abril, que corresponde a la temporada de estiaje de la cuenca (Figura 25).

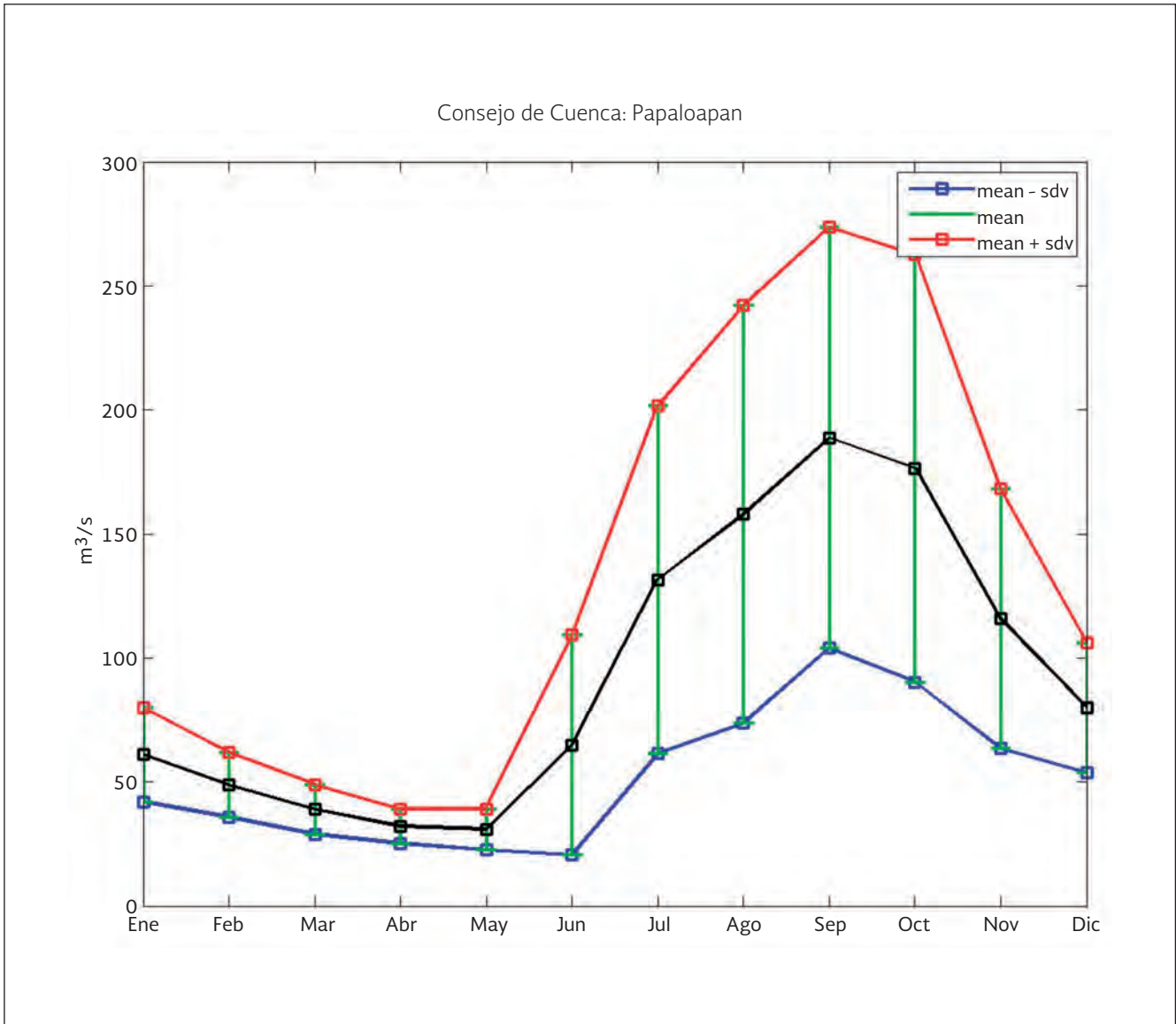


Figura 31. Ciclo anual del gasto (m³/s) para la Cuenca del Papaloapan.

6.4.2 Anomalías Anuales

Como muestran la serie de anomalías en la Cuenca del Río Papaloapan (Figura 32), 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 1994-1995 se registraron los niveles más bajos

de escurrimiento, que corresponde a un periodo de sequía intensa. 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.

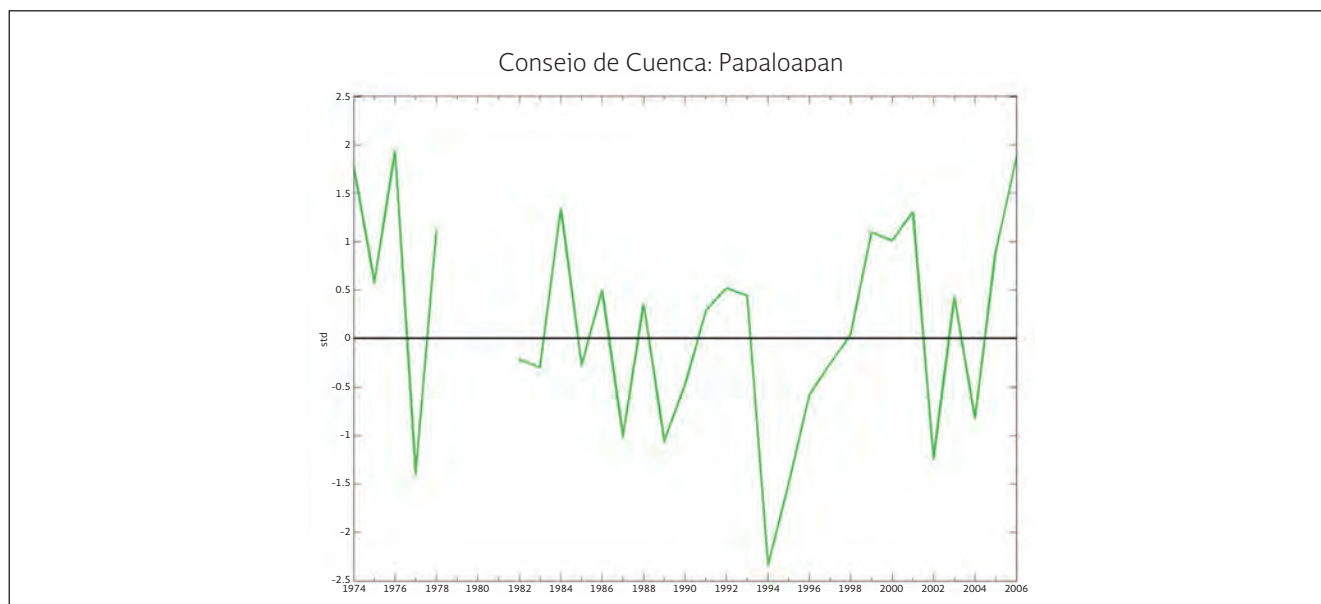


Figura 32. Anomalías estandarizadas del gasto (en desviaciones estandard) en la Cuenca del Río Papaloapan

6.5 Monitor de Sequía

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

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.

La ausencia de una definición de sequía que sea concisa y universalmente aceptada provoca confusión sobre si realmente está ocurriendo y con qué severidad.

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, y vías de comunicaciones, etc.

Por lo anterior, es necesario implementar técnicas de pronósticos y monitoreo de sequía que permitan una mejor preparación, manejo y reducción de la vulnera-

bilidad 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 e 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 23) (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.

Tabla 23. Clasificación del Monitor de Sequía

Tipo de sequía		Rangos asociados de los indicadores					
Cat.	Descripción	PDSI	Humedad	Percentil	Porcentaje de	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

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 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 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 (Figura. 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 Figura 33 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.

La temporada de estiaje en 2008 estuvo relacionada con la falta de suministro de agua potable en colonias de Tuxtepec, Oaxaca, debido al descenso del nivel del río Papaloapan (<http://tvbus.tv/portal/index.php?op=noticias&seccion=cuenca&id>)

En este mismo año autoridades ganaderas decretan alerta preventiva para 31 municipios de la entidad veracruzana, dentro de los cuales 19 de la cuenca del Papaloapan sufren condiciones de estiaje severo (<http://www.eluniversal.com.mx/nota/476217.html>)

Monitor de Sequía de América del Norte

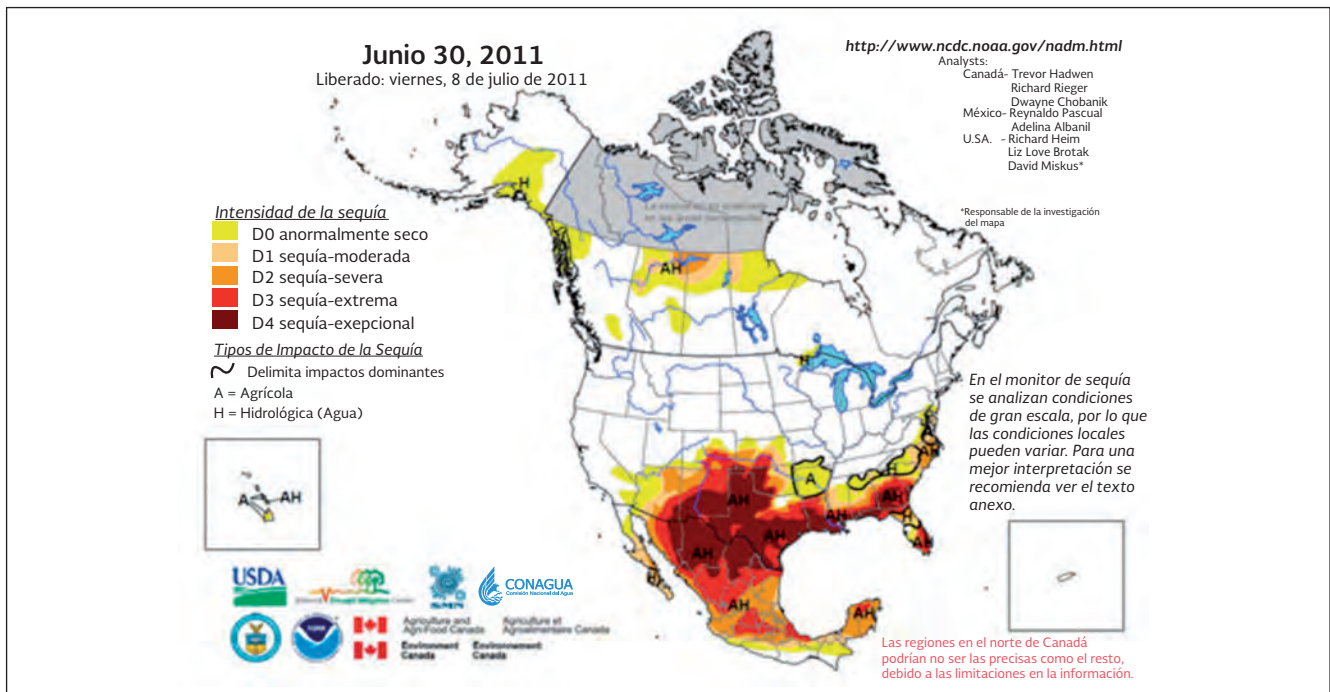


Figura 33. Mapa de sequía para Junio de 2011 de acuerdo al Monitor de sequía (Fuente: <http://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm>)

En 2009 la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca, basado en reportes de las 11 asociaciones ganaderas locales reportan afectación en municipios de la cuenca del Papaloapan por la falta de agua por época de estiaje (<http://siguiendolapista.com.mx/index2.php?pag=nota&id=620>)

En 2010 se publica un estudio para estimar el volumen de agua que recibe el humedal de salida de la subcuenca del río Blanco, asociado a la Laguna de Alvarado la cual cobra importancia por la zona de manglar y la presencia de pastos inducidos para la actividad ganadera. El cálculo del balance de aguas superficiales para la cuenca del río Blanco se realizó a nivel mensual, lo que permite un comparativo con las dos campañas de medición realizadas en la salida de la subcuenca, una en pleno estiaje (abril 2008) y la segunda al final de la época de lluvia (noviembre de 2008). Como parte de los resultados encuentran que el agua superficial contribuye con el humedal en un 39% en época de estiaje y en un 67% en la época de lluvia; mientras que los porcentajes restantes son aportados en cada época por el agua subterránea. El estudio se realizó como parte del proyecto “Inventario, delimitación, caracterización y uso sustentable de los humedales de la Cuenca del Río Papaloapan”, elaborado por la Subcoordinación de Gestión Integral del Agua del Instituto Mexicano del tecnología del Agua (IMTA) en convenio con el Instituto de Ecología A.C.³

En 2010 la disminución de los niveles del río Papaloapan afectaron de manera directa los pozos que suministran agua a diferentes colonias de los cascos urbanos de Tuxtepec; por lo que se recomendó a la población el almacenamiento de agua y evitar su desperdicio (<http://www.noticiasnet.mx/portal/principal/vive-tuxtepec-estiaje-critico>)

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>)

La Secretaria de Salud implementó acciones en Tierra Blanca para prevenir el incremento de casos de diarrea, deshidratación y golpe de calor durante los meses de marzo- abril 2012 (<http://www.imagendeveracruz.com.mx/vernota.php?id=118677>)

En 2011 el Presidente Municipal de Cosamaloapan, comentó que para los municipios de la cuenca del Papaloapan el inicio de la temporada de estiaje fue difícil por los problemas para alimentar y dotar de agua al ganado y los sembradíos y la falta de recursos suficientes para apoyar a los productores. Mencionando que la principal afectación se registró en Tres Valles, Otatitlán, Tlacojalpan, Tuxtilla, Chacaltiaguís, Cosamaloapan, Santiago Ixmattlahuacan, Acula, Carlos A. Carrillo, Amatitlán y Tlacotalpan (<http://www.cambiodigital.com.mx/mosno.php?nota=58453&seccion=Principal>)

En 2012 El Presidente del Consejo Nacional de Productores de Arroz en México declara año catastrófico para los agricultores de arroz veracruzanos ante la sequía prolongada que se presentó en la cuenca del Papaloapan, la cual causó baja en la producción de hasta dos toneladas por hectárea; tendiéndose que aceptar la importación de 50 mil toneladas de arroz para satisfacer el consumo en el estado (<http://flar.org/index.php/es/noticias/3411>)

3 Enrique A. Sánchez Camacho, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, esanchez@tlaloc.imta.mx, Subcoordinación de Gestión Integrada del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Paseo Cuauhnahuac 8532, Colonia Progreso, Jiutepec, Morelos - CP 62550 MÉXICO.

De manera preventiva es necesario realizar 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. Mantenimiento electromecánico y limpieza de los pozos profundos. Fuente: CAEV

En Tuxtepec, Oaxaca se le recomienda a la ciudadanía que en la medida de sus posibilidades lleven a cabo la construcción de cisternas para que puedan disponer de agua potable en las épocas de estiaje, las cuales están asociadas con la disminución del nivel del río Papaloapan (<http://tvbus.tv/portal/index.php?op=noticias&seccion=cuenca&id>)

En 2008 se exhorta a ganaderos a inscribirse a programas gubernamentales de apoyo y subsidios, y a fomentar la cultura de la prevención con la edificación de ollas de agua, estanques y represas (<http://www.eluniversal.com.mx/nota/476217.html>).

En 2009 autoridades de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca apoyan con la entrega de alimento para ganado a los ganaderos de los municipios afectados por la falta de agua (<http://siguiendolapista.com.mx/index2.php?pag=nota&id=620>).

En 2011 el Presidente Municipal de Cosamaloapan, ante la fuerte temporada de estiaje presentada en distritos de la cuenca del Papaloapan solicitó apoyos para la compra de una enfardadora y un tractor para hacer pacas y apoyar a los ganaderos de la región afectados por la carencia de agua (<http://www.cambiodigital.com.mx/mosno.php?nota=58453&seccion=Principal>).

En 2011 los alcaldes de Tres Valles y Tuxtepec del estado de Oaxaca alertan a autoridades del estado de Veracruz sobre posibles efectos de inundación y agravamiento de estiaje debido a la alta deforestación que se presenta en las partes altas de la cuenca y a su contaminación. Mencionando que el río Las Mariposas se encuentra contaminado por las aguas residuales de Tuxtepec y por otros municipios oaxaqueños como Tres Valles; por lo que solicitan apoyo para concluir la obra relacionada con la construcción de una planta de e agua que se encuentra al 60% de construcción (<http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=237813>).

Fundación Produce del estado de Oaxaca impulsa la generación y transferencia de tecnología en beneficio del sector ganadero del Estado a través de innovaciones en las técnicas y métodos de conservación de forraje para la alimentación adecuada del ganado para la temporada de estiaje. En la tabla siguiente se presentan los costos de producción por hectárea para la producción del forraje ensilado (Castro García, 2010, <http://www.siac.org.mx/fichas/55%20Oaxaca%255>, <http://www.jornada.unam.mx/2009/05/16/estados/028n6est>).

En el estado de Oaxaca con el apoyo del Gobierno Federal promueven la participación de la sociedad en el buen uso del agua a través de los programas Agua Limpia y Cultura del Agua (tabla 24)

(<http://www.oaxtransparente.oaxaca.gob.mx/agua/contenido/3Ponencias/Ruben%20Rios%20CEA.pdf>).

Cuadro 6. Costos de producción por hectárea para producción de forraje ensilado. Oaxaca, 2009¹⁶.

Concepto Práctica agrícola	Nombre	Insumos			Costo Total
		Unidad	Cantidad	Precio/ Unidad	
Preparación del terreno	Barbecho y rastreo	Ha	1	1,100.00	1,100.00
Siembra	Semilla mejorada	Kg	25	40.00	1,000.00
	Sembradora/Fertilizadora	Ha	1	500.00	500.00
1a. Fertilización	18-46-00	Saco	4	350.00	1,400.00
Control de malezas	Hierbamina	Litro	1.5	100.00	150.00
	Aplicación	Mecánica	1	300.00	300.00
2a. Fertilización	46-00-00	Saco	4	250.00	1,000.00
Control de plagas	Paigus	Litro	0.25	560.00	140.00
	Aplicación	Jornada	1	150.00	150.00
Cosecha de forraje con ensiladora, acarreo con remolque hidráulico y apisonado	Cosecha	Remolque	10	400.00	4,000.00
Excavación de silo, trinchera	Tractor/cuchilla	Hora	2	200.00	400.00
Plástico, Cal 600 (8 mts ancho)	Plástico	Kg	25	35.00	875.00
Acidificación, al 5%	Acido fosfórico	Kg	10	30.00	300.00
Maíz molido (100 kg)	Maíz molido	Kg	100	2.00	200.00
Mano de obra para el ensilaje	Jornales	Jornada	4	200.00	800.00
Aplicación aditivos y tapado	Aplicación	Jornal	3	150.00	450.00
COSTO PARCIAL DE PRODUCCION					12,765.00
Rendimiento de forraje		Kg/ha			80,000
Costo de producción de forraje ensilado		\$/kg			0.16
Precio de venta de forraje ensilado		\$/kg			0.80
Valor producción total		\$			64,000.00
Utilidad Neta		\$			51,235.00
Relación Beneficio / Costo				5.01	

Tabla 24. Acciones y montos del programa Cultura del Agua en Oaxaca

Acciones del programa cultural del agua	Total 2005 2009 6.07 MDP	Total 2010 2.0 MDP
Apertura de Espacios de Cultura del Agua	84	5
Fortalecimiento de Espacios de Cultura del Agua	50	30
Pláticas Escolares	148	4
Pláticas Comunitarias	94	0
Pintado de bardas	60	0
Eventos de Promoción y Difusión	17	4
Paquetes de Material Didáctico y de Difusión	107	35
Capacitación de Promotores de Cultura del Agua	18	4
Total de acciones	578	82

7. Evaluación 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 (Figura 34)⁴.

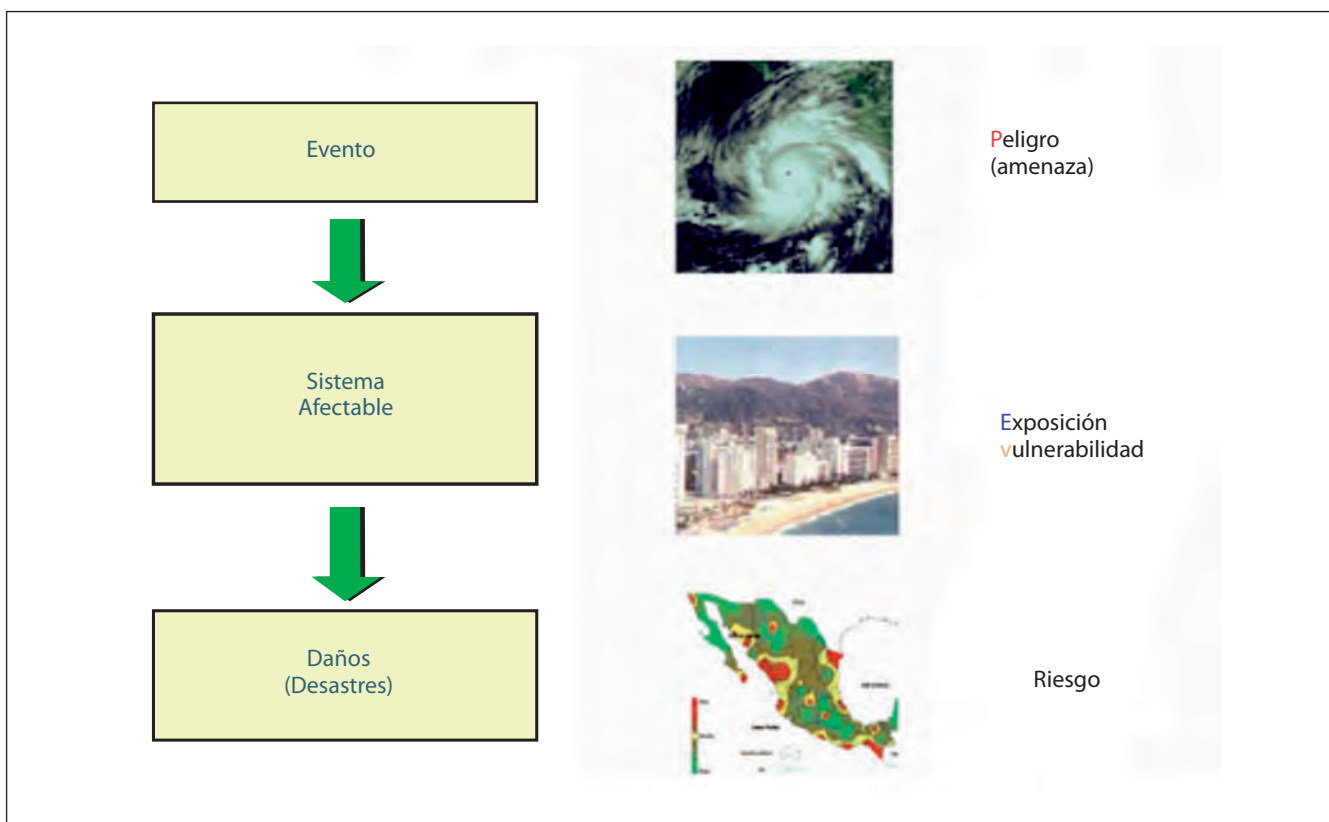


Figura 34. Esquema de riesgo (tomada de CENAPRED, 2006)

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 1. A continuación se analiza brevemente cada uno de estos conceptos y las características que deben tener en el análisis de riesgo.

$$\text{Riesgo} = f(\text{Peligro}, \text{Vulnerabilidad}, \text{Exposición}) \text{ (ecuación 1)}$$

⁴ 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.

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

$$R = f(P, V, E)$$

Donde P es Peligro, V es vulnerabilidad y E es exposición

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 po-

blacional 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 escurrimientos 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, asignan-

do 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 desempleo 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 25. Factor 1a

Recurso renovable		Balance				Factor 1a
Subt	Sup	Oferta	Demanda	Brecha	lBrechal	lBrechal/(Recurso)
863,88	47345	48567	841.32	0	0	0

Nota: En el CC del Río Papaloapan 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 encuen-

tran 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.

Tabla 26. Factor 1b

Frecuencia de sequías						Total	Factor 1b
AH	H	L	A	S	SL		
1	0	2	0	0	0	3	1.5

Para el cálculo del factor 2a (población afectada por las sequías), primero se calculó la población total del Consejo de Cuenta del Río Papaloapan. 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 CC del Río Papaloapan, se calculó la población afectada por la sequía.

de cada estado y conociendo el porcentaje de área que cada estado (i.e. Veracruz, Oaxaca, y Puebla) ocupa dentro del CC, se extrajo un PIB ponderado (por porcentaje de área).

Ecuación. 7.2

$$PIB = \frac{\sum PIB (Estatad)) \times \% \text{ \u00e1rea del c estado}}{\text{estado}}$$

El factor 2b, PIB afectado, primero se determin\u00f3 el PIB per c\u00e1pita del CC. Para esto, conociendo el PIB anual

Como los datos del PIB que proporciona el BANXICO est\u00e1n en d\u00f3lares/a\u00f1o, se convirtieron a pesos mexicanos. Para esta conversi\u00f3n se utilizaron los datos referentes al tipo de cambio que publica tambi\u00e9n el BANXICO.

Tabla 27 Factor 2a y 2b

Factor 2a: poblaci\u00f3n afectada			Factor 2b: afectado		
Poblaci\u00f3n total	Poblaci\u00f3n afectada	\u00cdndice de desabasto a la poblaci\u00f3n: 2a	PIB normal	PIB afectado	\u00cdndice de afectaci\u00f3n por PIB: 2b
3 346 751	1 706 843	0.51	6 103.19	3 112.62	0

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.

Tabla 28 Factor 2c

Impacto económico temporal			Impacto económico en riego			Impacto global agropecuario (Factor 2c)	
Temporal	Temporal restringido	Impacto en temporal	Riego normal	Riego restringido	Impacto en riego	Impacto económico global agrícola	2c
\$3 138,128.69	\$2 964 629.36	0.06	\$262 792.67	\$241 812.15	0.1	\$194 479.85	0.07

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

Tabla 29. Factor 3a

Factor 3a: sobre explotación del acuífero			
Extracción sustentable	Extracción real	Volumen de sobre explotación	Índice de sobre explotación: 3a
863.88	818.88	0	0

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 aun más incertidumbre a nuestros cálculos.

Tabla 30. Factor f y grado de vulnerabilidad

	Exposición		Sensibilidad			Adaptación	Sumas	Grado de vulnerabilidad global
	1a	1b	2a	2b	2c	3a		
Factor	0	0.5	0.51	0.51	0	0		0.34
Factor*fi	-	0.26	0.09	0.09	-	-	0.59670	

Tabla 31. 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 30 se puede ver que el CC del Río Papaloapan tiene una vulnerabilidad de 0.34 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 del Río Papaloapan el día 11 de junio del 2013, se proponen las siguientes medidas de mitigación a la sequía a corto, mediano y largo plazo:

Tabla 32. Propuestas de medidas de mitigación a corto plazo Consejo de Cuenca Papaloapan

Propuesta	Objetivos o metas
La reactivación de las estaciones climatológicas e hidrométricas en el Río Papaloapan	Contar con un sistema de medición permanente de las variables hidrometeorológicas que influyen ante la presencia de una sequía
El CC solicite a CONAGUA el cumplimiento de la Ley en cuanto a la extracción y medición del agua concesionada. Así como la regulación o clausura de aprovechamientos ilegales. Generar e implementar infraestructura para la captación y almacenamiento de agua de lluvia con planes de desarrollo municipal, sectores agrícolas, rurales, urbanos, etc.	Conocer los volúmenes de extracción real del agua en la Cuenca. Fomentar el ahorro del agua del primer uso y disminuir la extracción de agua subterránea y superficial.
Promover la certificación de área privada de conservación en zonas con biodiversidad y conservación para generar plusvalía ambiental.	Conservación de terrenos con biodiversidad (fomentar la producción de oxígeno, captación de agua y captura de CO ₂)
Incentivar a los propietarios de predios a reforestación y conservar y rescate de las zonas federales de barrancas de los cuerpos de barrancas y de los cuerpos de agua que han sido deforestados, así como el cumplimiento de la Ley por parte de CONAGUA para evitar la invasión de dichas áreas.	Incrementar las áreas forestales y prevenir las inundaciones. Evitar la erosión del suelo y con esto evitar la afectación de personas en sus vidas y sus bienes.
El reforzamiento de las campañas de la cultura del agua y cuidado del medio ambiente en todos los sectores y a todos los niveles y la ampliación de los espacios de cultura de agua (ECA).	Capacitar o incidir en todos los sectores de la sociedad, a fin lograr un uso eficiente del agua y del medio ambiente.
Que los administradores del agua municipales acudan a los domicilios para observar el consumo del agua.	Racionalizar el consumo domiciliario ya que en ocasiones se observan tomas clandestinas, fugas y otros desperfectos en la línea interna y mal uso del agua.
Que los administradores del agua ajusten las tarifas en el servicio municipal	
Racionalizar, reutilizar y reciclar las aguas grises en los negocios de lavado de automóviles.	Ahorro de consumo de agua limpia.
Que las industrias tales como la acerera y cementara usen aguas grises.	Reducir el consumo de agua limpia.
Cuidado y aprovechamiento del agua dentro de las Instituciones de Educación Superior (IES)	Motivar a los jóvenes estudiantes al cuidado del agua y su correcto aprovechamiento.
Eliminar las exenciones de pago de agua potable. Así como el apoyo del programa de instalación de medidores de los organismos operadores del agua.	Ahorro del agua.

Propuesta	Objetivos o metas
Aplicar el programa ABC (Agua, Bosques, Cuencas) (programa educativo). Reforestación efectiva (darle seguimiento), esto es sembrar especies nativas y/o endémicas.	Propiciar conciencia ambiental y responsabilidad ambiental, educación y cultura ambiental. Restablecer, restaurar áreas de captura de agua (fábricas de agua). Evitar que el agua fluya libremente y se permita la recarga de los acuíferos
Incentivar eficientemente los servicios ambientales por ahorro de agua, por ejemplo captura de agua de la lluvia (bonos de agua) similares a los bonos de captura de CO2 (pago ONU, otras instituciones).	Que la sociedad y los usuarios en general participen de manera consciente y en forma responsable en los programas de ahorro de agua. Cuando las empresas instalen infraestructura para la captura de agua de lluvia reciban estímulos fiscales.
Estudiar en regiones (micro o acotadas) la precipitación, escurrimiento o avenidas estacionales de fenómenos súbitos (ciclones).	Evaluar regionalmente la disponibilidad del agua. Obtener información de disponibilidad del recurso.
Impulsar o fomentar la inclusión de conocimiento en materia ambiental en la curricular de la formación de los docentes de educación básica y media superior.	Despertar las conciencias y movilidad de voluntades y desarrollo de capacidades en la implementación de las medidas de mitigación y adaptación necesarias para afrontar la sequía.
Vincular el trabajo de las brigadas Quetzalat que desarrollan las Escuelas Secundarias Técnicas.	Se refuerzan las acciones de mitigación hacia la población donde se ubican, para el manejo sustentable de los recursos naturales (temas que manejan: residuos sólidos, ahorro de agua, energía eléctrica, reforestación o forestación)
Promover la implementación de la producción orgánica de alimentos, principalmente en zonas rurales (traspatio y/o azoteas verdes)	Ahorro y eficiencia de uso de agua, utilización de agua de lluvia, generar alimentación.
Impulsar la aplicación de sistemas de riego tecnificado en unidades de riego, la medición volumétrica y la utilización solo del volumen concesionado.	Ahorro de agua, incrementar productividad agrícola, conocimiento del volumen de extracción de agua, evitar sobreexplotación.
Evitar descarga de aguas residuales e industriales hacia las galerías filtrantes.	Evitar contaminación de agua.
Impulsar del control del crecimiento demográfico a través de la creación de los Planes de Desarrollo Urbano en los Principales centros de población o modificación de los ya existentes.	Protección de zonas de recarga, protección de áreas naturales protegidas, evitar deforestación, establecer zonas de recarga, etc.

Tabla 33. Propuestas de medidas mitigación a mediano plazo consejo de Cuenca Papaloapan

Propuesta	Objetivos o metas
Establecer una campaña de difusión escalonada para llegar a todos los sectores de la sociedad sobre los efectos de la sequía y sus medidas de prevención y mitigación.	Dar a conocer a la sociedad y usuarios de la C. los efectos de la sequía y las medidas para establecer para su prevención, mitigación y adaptación al cambio climático.
Realizar las acciones necesarias para conocer y contar con un censo de aprovechamientos subterráneos y superficiales dentro de la Cuenca.	Conocer el volumen de extracción, número de aprovechamientos existentes y el sector al que pertenecen. Lo que permitiría conocer la disponibilidad de agua en la C.

Propuesta	Objetivos o metas
Que la CONAGUA como ente normativo, establezca que para el otorgamiento de concesiones, prórrogas o incrementos de volúmenes transmisión de derechos, se lleve a cabo la reforestación de al menos el 5% del total del predio o la parcela a beneficiar.	Aumentar la superficie forestal para induzca en la recarga de acuíferos y evitar la erosión de los suelos.
Realizar estudios en la C. Para determinar los lugares idóneos para la construcción de obras de captación de agua, de infiltración de los acuíferos, manantiales. Obras de retención de suelos y sitios potenciales para la reforestación.	Tener un instrumento que sirva para direccionar los Programas Programas y aprovechar los recursos económicos que otorgan las diferentes dependencias y que lo anterior incida en el mejoramiento y/o recuperación de la C.
Promover recursos PYME -Secretaría de Economía -CONAGUA, para el establecimiento de plantas tratadoras de agua para empresas que integren proyectos productivos. Plantear 5 años de supervisión de calidad de agua.	Calidad de agua dentro de la norma semarnat 001/1996. . Certificación de la calidad del agua (ley federal de Derechos). Reutilizar el agua. Beneficios fiscales
Almacenamiento y reciclaje del agua en las empresas e instituciones educativas, de servicios, etc.	Menor extracción, ahorro del agua
Flexibilidad en el periodo de validez de Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) para el programa de Proyectos Productivos de la Secretaría de Economía. Plantear a área Administrativa esta propuesta.	Facilitar la aplicación y participación en tiempo y forma, en solicitud de recurso.
Modificar el Reglamento de Construcción para separar las aguas pluviales de las sanitarias.	Reducir en gran medida la contaminación de ríos y subsuelo.
Obligatoriedad de instalación de muebles ahorradores de agua en el sector industrial y de servicios (sanitarios ecológicos).	Ahorro de agua limpia
Realizar estudios de evaluación de factibilidad para transferir agua de zonas con exceso de agua y con problemas de inundación a regiones que experimentan sequía extrema.	Resolver la problemática de la escasez del agua en las zonas de baja o nula disponibilidad. Así como darle solución a las zonas con problemas de inundación.
Aumentar y propiciar el mejoramiento de los sistemas de riego (tecnificación en aprovechamiento de aguas en las zonas de baja y mediana disponibilidad).	Utilización racional y eficiente del agua.
Que se etiquete dentro del ramo 33 un presupuesto para el tratamiento de aguas residuales municipales y que de no aplicarse se afecte del presupuesto asignado a los municipios, debiendo presentar un programa de saneamiento que la autoridad competente (CONAGUA) valide y dé seguimiento	Implementar el funcionamiento de plantas tratadoras de aguas residuales municipales existentes y construcción de plantas tratadoras donde no haya para evitar contaminación de barrancas, ríos o fuentes de agua.
Programas de capacitación para el uso racional del agua.	Concientizar y capacitar a la usuarios (educación ambiental formal e informal).
Estudiar y evaluar las especies vegetales adaptables a condiciones de cambio climático en la Cuenca del Río Papaloapan.	Para establecer programas de restauración de áreas de cultivo y de captación de agua.
Ajuste del programa de reforestación para modificar de pago por hectárea a pago por árbol.	Desarrollo de conciencia, responsabilidad ambiental y generar el pago de servicios ambientales (bonos de agua).

Propuesta	Objetivos o metas
Programas de preservación de bosques establecidos con actividades económicas alternativas y campañas de concientización.	Disminuir la deforestación con las consecuencias que esto implica para la sociedad en general.
Implementar la Instalación de micromedidores en los domicilios y comercios.	Ahorro del agua, medición del consumo de agua tanto en domicilios como en comercios.
Establecer y crear infraestructura adecuada para el manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales	Evitar contaminación de suelo, barrancas, fuentes de agua o manto freático
Crear legislación para el sustento legal de la construcción de infraestructura, manejo y aprovechamiento del agua generada por la captación de agua de lluvia.	Evitar conflictos por la captación del agua de lluvia, buen manejo del recurso hídrico, fomentar la utilización adecuada.
Participar en los Consejos municipales de Ecología, de Desarrollo Rural, de Desarrollo Urbano u otros.	Difundir y fortalecer acciones a realizar desde las competencias municipales.
Vincular a empresas, fundaciones o instituciones que aporten recursos para las actividades, estudios o proyectos enfocados a la mitigación o adaptación de la sequía.	Obtener recursos, eficientar recursos económicos y humanos para el desarrollo de actividades, estudios o proyectos.

Tabla 34. Propuestas de medidas de mitigación a largo plazo Consejo de Cuenca del Río Papaloapan

Propuesta	Objetivos o metas
Incluir dentro del PRONACOSE las acciones del Programa Estrategia REDD+, así mismo ampliar su campo de acción en toda la C. (Corto plazo)	Conjuntar recursos y acciones que incidan en el mejoramiento y/o recuperación de la C. REDD+ es Reducción de emisiones por deforestación y degradación.
Continuar con el pago de servicios ambientales a través de las zonas naturales y evitar la deforestación	Contar y generar recursos que permita la conservación de diferentes instancias que regulan el uso de servicios públicos.
Darle seguimiento a los programas y proyectos de reforestación, promoviendo la inclusión del CC en los Consejos Estatales Forestales (Corto plazo).	Recargar mantos acuíferos Conservar y restaurar los bosques (para la conservación de biodiversidad).
Promoción y aplicación de recursos para la Cruzada contra el Hambre. Fortalecimiento productivo de la zona baja del Pico de Orizaba (Corto plazo).	Generar empleos en zonas marginadas y con esto disminuir el grado de violencia.
Separar los sistemas de drenaje municipales, uno para agua sanitaria y otro para la pluvial.	Mantener sin contaminación los ríos y aguas subterráneas.
Darle seguimiento al programa para la instalación de dispositivos ahorradores de agua en escuelas e instituciones públicas.	Ahorro de agua.

Propuesta	Objetivos o metas
Utilización de agua de lluvia en los procesos básicos.	Disminuir el actual índice de consumo por unidad de producción.
Incentivar las mejoras en reducción de los índices de consumo de agua de los procesos industriales.	Asegurar que en los procesos industriales se tengan medidas eficientes para la reducción del consumo.
Diseñar y aplicar sistemas de captación de energía solar y eólica para los sistemas de bombeo de agua y riego (involucrando a instituciones de nivel superior para el diseño de dichos sistemas).	Ahorro de energía y operación en los dispositivos de aprovechamiento y distribución del agua.
Intercambio de agua de galerías filtrantes y de aguas subterráneas de uso agrícola para uso público urbano y su reutilización para riego una vez tratada.	Ahorro y reutilización del agua.

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 la Cuenca del Río Papaloapan, 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 la Cuenca del Río Papaloapan” (CAEV-G.PAPALOAPAN-2011-EP-01-AD), mostró que el 60% 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 hidrometeorológico en la Cuenca del Río Papaloapan.

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 precipitación-escurrimiento 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 (PRONACOSE). Planear acciones preventivas y correctivas para atender los efectos derivados de la sequía.

Objetivo particular del plan para el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan.

Mejorar la gestión y planificación del recurso hídrico en el Consejo 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 Consejo 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 riego 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 del Papaloapan 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 Consejo 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.

Si 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 del Río Papaloapan. 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 para la etapa moderada

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		Indicadores claves	
		<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de almacenamiento en 80% a finales de junio. Medida reducción de la demanda de 10% a 20%. • Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) • Registros de precipitación. • Nivel freático y de ríos. 	
Definición de la etapa de la sequía resumen del/los factores		Moderada. Factores detonantes: Bajo contenido de humedad atmosférica durante un periodo de tiempo y prolongado de forma que la falta de precipitación provoque un desequilibrio hidrológico llegando a detonantes impactar a diversos sectores de importancia para el desarrollo de la cuenca.	
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</p> <p>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. 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 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>	
	Demanda	Sector público	<p>Identificar usuarios de alto consumo y desarrollar metas de ahorro. Restringir la autoización 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	<p>Reducción de limpieza, lavado de calles, banquetas y accesos a garages. Limitar el lavado con hidrantes.</p> <p>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</p>

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

	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 sábanas y toallas en hoteles. Destinación de fondos para el desarrollo de planes de conservación del agua en oficinas y negocios.
Sector agropecuario	<p>Selección de cultivos de ciclo corto y de baja demanda. Establecer cultivos de ciclo PV para aprovechar la temporada de lluvias.</p> <p>Mantener canales, regaderas y estructuras de control limpias y en buen estado de funcionamiento.</p> <p>Ajustarse a los volúmenes asignados y a la superficie correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 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. <p>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	<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.

Etapa de sequía moderada: Niveles de almacenamiento en 80% a finales de junio, medida reducción de la demanda de un 10% a 20%		
		<ul style="list-style-type: none"> • 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

- 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-Chapingo, 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 Doctorado 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 Rio 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. Griffin, 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 Agosto 2009
 DOF Febrero 2011
 DOF Agosto 2009

DOF Septiembre 2010
DOF Agosto 2009
DOF Marzo 2010
DOF Noviembre 2010
DOF Agosto 2009

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

Población:

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

Agua superficial y Oferta:

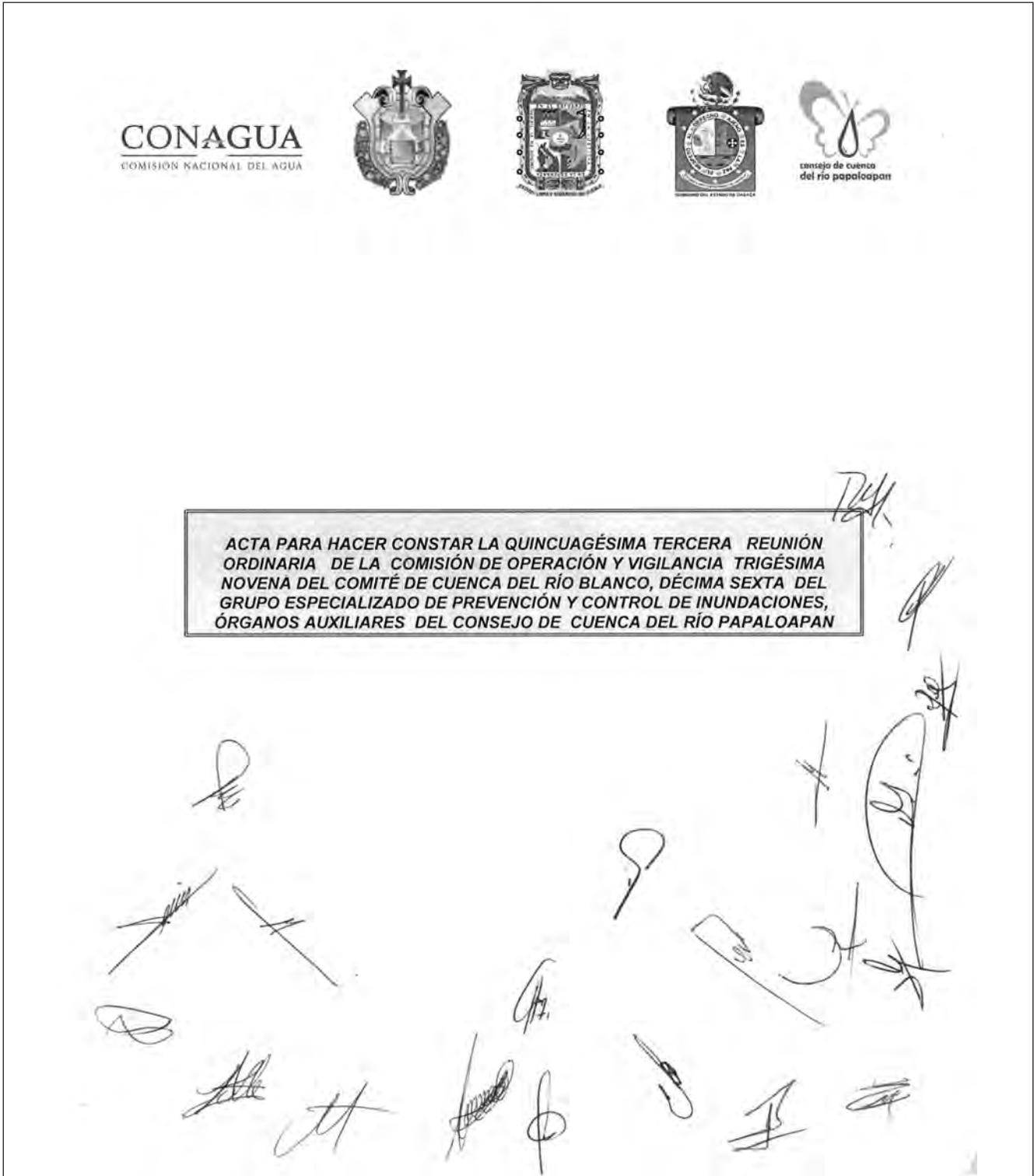
Comisión Nacional del Agua, Consejo de Cuenca del Río Papaloapan

12. Lista de acrónimos

ANP Áreas Naturales Protegidas	PRONACOSE Programa Nacional Contra la Sequía
BANDAS Banco Nacional; de Datos de Aguas Superficiales	PSDI Índice de Severidad de Sequía de Palmer
CC Consejo de Cuenca	SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
CFE Comisión Federal de Electricidad	SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes
CLICOM México Climatological Station Network Data	SDI Índice Estandarizado de Sequia
CLD Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación	SE Secretaría de Economía
CONAGUA Comisión Nacional del Agua	SEDATU Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
Covi Comisión de Operación y Vigilancia	SEDENA Secretaría De La Defensa Nacional
FAO Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	Sedesol Secretaría de Desarrollo Social
INEGI del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática	SEGOB Secretaría de Gobernación
LAN Ley de Aguas Nacionales	SEMAR Secretaría de Marina
LGCC Ley General del Cambio Climático	SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente
OCGC Organismos de Cuenca Golfo-Centro	SENER secretaría de energía
OMM Organización Meteorológica Mundial	SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público
PMPMS Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación	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 PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

Siendo las 10:00 horas del día 25 de Abril de 2013, reunidos en la Sala de Capacitación de la Empresa Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma ubicado en la Av. 9 Poniente s/n de la Ciudad de Orizaba Veracruz; se procede a dar inicio al desarrollo de la reunión en los siguientes términos:-----

I.- ANTECEDENTES:

1.1.- El artículo 13 de la Ley de Aguas Nacionales, señala que previo acuerdo del Consejo Técnico de la Comisión Nacional del agua, se establecerán los Consejos de Cuenca, que serán órganos colegiados de integración mixta, conforme a la fracción XV del artículo 3 de esta Ley, la que establece que la coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en el Capítulo IV y en los Reglamentos respectivos. -----

1.2.- El 13 de Septiembre de 1999 fue celebrada la Instalación de la Asamblea de Usuarios del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan en la cual fueron electos los representantes de los usuarios ante los Consejos de Cuenca.-----

1.3.- El 1° de junio de 2000, entraron en vigor las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca, en ejercicio de las facultades que le confieren al Director General de la Comisión Nacional del Agua los artículos 9°, 12 y 13 de la Ley de Aguas Nacionales y 14, 15, 16 y 21 de su reglamento; y 37 y 38 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (ahora SEMARNAT), con el objeto de determinar las acciones y procedimientos necesarios para regular la organización y el funcionamiento de los Consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen y con los criterios generales sustentados por la Comisión Nacional del Agua. -----

1.4. El 16 de junio de 2000, en la Ciudad de Tlacotalpan, Veracruz, se constituyó e instaló formalmente el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan; como una instancia de coordinación y concertación entre las dependencias y entidades federales, estatales y municipales y los representantes de los usuarios de la cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de las regiones hidrológicas.-----

1.5.- Derivado del establecimiento del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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.-----

1.6.- Para el desahogo de los acuerdos asumidos en el Acta Constitutiva del Consejo de

(Handwritten signatures and initials are present throughout the page, including a large signature on the right side and several initials on the left side.)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

Cuenca del Río Papaloapan, 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.

1.7.- El Grupo de Seguimiento y Evaluación, se constituyó el 16 de junio del 2000 en la reunión de instalación del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan celebrada en la ciudad de Tlacotalpan, Veracruz. En dicho evento, se establecieron acuerdos para instrumentar y desahogar los compromisos asumidos por el Consejo de Cuenca en su sesión de instalación.

1.8.- En Sesión conjunta celebrada el 1 de Diciembre de 2009 en la ciudad de Xalpa, Ver., éste Consejo llevó a cabo su perfeccionamiento quedando asentado en el acta de la 2ª Sesión Ordinaria para el Consejo del Cuenca del Río Papaloapan el acuerdo del compromiso que adquieren los integrantes del consejo para mejorar las condiciones hídricas de las cuencas y avanzar en el desarrollo de los mismos.

1.9.- En Sesión Conjunta efectuada el 10 de Noviembre del 2011, se llevó a cabo su reestructuración registrándose en el acta de la 3ª Sesión Ordinaria para el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, quedando así formalmente instalado. En esta reunión se aprobaron sus Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento en base al acuerdo primero de la sesión 48 de COVI del 11 de marzo de 2011, así como la elección del Presidente del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, siendo el Dr. Raúl Hernández Garcíadiego elegido para este consejo (Acuerdo primero, Sesión 49 de COVI del 12 de agosto de 2011).

1.10.- Este grupo ha sesionado por Cincuenta y Dos ocasiones, siendo esta la Quincuagésima Tercera Sesión Ordinaria, Trigésima Novena del Comité de Cuenca del Río Blanco; Décima Sexta del Grupo Especializado de Prevención y Control de Inundaciones del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan desde su constitución realizada conforme a lo previsto en su relativo a la Ley vigente de Aguas Nacionales y su respectivo Reglamento.

II.-INTERVIENEN:

Por la Comisión Nacional del Agua:

Ing. Alejandro Pérez Enríquez, Subgerente de Presupuestación y Capacitación de la Gerencia de Consejos de Cuenca.

Ing. Carlos Baizabal López, Jefe de Proyecto de Aguas Superficiales e Ingenierías de

Handwritten signatures and initials are present throughout the document, including a large signature on the right side of the first paragraph, and several signatures on the left and right sides of the subsequent paragraphs. There are also some scribbles and marks near the bottom of the page.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

Ríos del OCGC.-----

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

Por la Secretaría Técnica del Consejo-----
La Biol. 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 el Gobierno del Estado de Puebla: Ing. Víctor Beltrán Jiménez, Jefe del Departamento de Atención a Comunidades Rurales de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla.-----

Por el Gobierno del Estado de Oaxaca: Ing. Erwin Gazga de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento.-----

Por la Vocalía Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ing. , en representación del Delegado Estatal en el Estado de Veracruz.-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Veracruz, Lic. Francisco Portilla Bonilla, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Córdoba, Ver.-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Oaxaca, Lic. Ciro Alejandro Viña, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Valle Nacional Oax.-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Puebla, Lic. Eliseo Lezama Prieto, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Tehuacán, Pue.-----

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

El C. Berto Castro Lagunes, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca-----

El C.P, Horacio Rodríguez Mociño, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Roberto Moreno Sada - Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca-----

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

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

La C. Efigenia M. Mayoral Rosaldo.- Vocal Titular representante del Usuarios del Uso Acuacultura ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Martín Tzitzihua C, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Manuel González Copado, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Juan Carlos Rubio Valdez, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.-----

La Ing. Keren N. Cruz Pérez .- Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.-----

El C. Virgilio García Hernández.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Pecuario ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. José Simón Cruz González, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca-----

La Lic. Lucía del Carmen Mora Morales, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Horacio Cue Torres, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Publico Urbano ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Claudio Sanchez Jimenez, Vocal Suplente representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Efraín Cámara Archivor .- Vocal Titular Único de Energía ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Pablo Hernández Garcíadiago.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Carlos Huerta Ochoa.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Alejandro Munguía Cruz, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. César Herrera Fuentes, Vocal de la Sociedad Organizada representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca-----

La Mtra. Irais Aguilar Enríquez, Vocal de la Sociedad Organizada representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca-----

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

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

El Biol. Anibal Ramírez, Vocal de la Sociedad Organizada representante de Organización No Gubernamental ante el Consejo de Cuenca-----

El Dr. Raúl Hernández Garcíadiego, Presidente del Consejo de Cuenca, Vocal de la Sociedad Organizada representante de Organización No Gubernamental ante el Consejo de Cuenca-----

INVITADOS: -----

Se Anexa lista de asistencia.-----

Dra. Ruth Cerezo Mota, Académico de la Universidad Veracruzana.-----

III.- FUNDAMENTO: Los Artículos 13 y 15 de la Ley de Aguas Nacionales, el 15,21 y 22 de su Reglamento, el Acuerdo Tercero del Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan de fecha 16 de junio del 2000-----

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNION:-----

Llevar a cabo la Reunión Quincuagésima Tercera Sesión Ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia, Trigésima Novena del Comité de Cuenca del Río Blanco, Décima Sexta del Grupo Especializado de Prevención y Control de Inundaciones Órganos Auxiliares del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan.-----

V.- ORDEN DEL DÍA:

Tema	Participante
Objetivos de la Reunión.	Secretaría Técnica del Consejo
Bienvenida	Cervecería Moctezuma
Validación del Programa de Trabajo 2013	Presidente del Consejo de Cuenca
Presentación Programa de ordenamiento territorial correspondiente a la cuenca del Papaloapan	SEMARNAT
Avances del Diagnóstico parte alta de la cuenca del Río Papaloapan en su parteaguas con el Balsas	Alternativas y Procesos de Participación Social, A.C.
Avances del Diagnóstico para la recuperación ecológica del sistema lagunar de Loma bonita, Oaxaca	Pronatura Veracruz A.C.
Informe de acciones que se realizaron con el recurso 2012 pendiente por ejecutar	Gobierno del Estado de Veracruz
Presentación del Programa Nacional contra la Sequía	CONAGUA – Universidad

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

(PRONACOSE) y divulgación de las acciones para mitigar contingencias por la sequía.	Veracruzana
Avances del estudio "Determinación del caudal ecológico en las reservas de la Zona de Veracruz-Determinación de reservas de agua en la cuenca del Río Papaloapan".	CONAGUA - WWF México
Avances y presentación del programa de trabajo 2013 del COTAS del Valle de Tehuacán	Gerencia Operativa COTAS del Valle de Tehuacán
Avances y Presentación del programa de trabajo 2013 del COTAS Los Naranjos	Gerencia Operativa COTAS Los Naranjos
Avances y Presentación del programa de trabajo 2013 del COTAS Ormealca-Huixcolotla	Gerencia Operativa COTAS Ormealca-Huixcolotla
Asuntos Generales y Lectura de Acuerdos	Secretaría Técnica del Consejo
Clausura de la reunión	Gobierno del Estado de Puebla

VII.- DESARROLLO DE LA REUNION:

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

VII.- ACUERDOS:

Se Desarrolla la sesión conforme a su orden del Día, los participantes manifiestan su conformidad con los siguientes acuerdos:

PRIMERO.- 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 del Río Papaloapan, 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 (se anexa como parte integrante de esta acta).

SEGUNDO.- 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. La COVI valida el procedimiento y apoyará con conformación de los comités regionales, solicitando que la invitación personalizada a los usuarios agrícolas se abra a todos los usuarios considerando también su participación y aportaciones.

TERCERO.- El Vocal de la Academia solicita al pleno el análisis para el buen manejo del agua en las llanuras del Papaloapan, la COVI acuerda buscar el mecanismo más idóneo, para lo cual se presentará en la próxima sesión de la COVI por parte de CONAGUA un análisis integral (agua subterránea y superficial) de la disponibilidad y manejo del agua en esta región

(Handwritten signatures and initials are present on the page, including several large signatures on the right side and smaller ones on the left and bottom.)

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

CUARTO.- El representante de la Vocalía Federal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales solicita que la presentación del Programa de Ordenamiento Territorial correspondiente a la Cuenca del Papaloapan agendada para ésta Sesión sea reprogramada para la siguiente, toda vez que por cuestiones de agenda oficial los integrantes de dicha Secretaría Federal no pudieron asistir para la exposición respectiva. La COVI acuerda que sea calendarizada para la siguiente Sesión.-----

QUINTO.- El representante de Alternativas y Procesos de Participación Social A.C. realiza la presentación de los avances del estudio denominado **"Avances del Diagnóstico parte Alta de la Cuenca del Río Papaloapan en su parte aguas con la Cuenca del Río Balsas"**. La COVI toma conocimiento de dicha información señalándose por parte de la Presidencia del Consejo que el estudio será entregado antes de la próxima COVI para que los usuarios puedan analizarlo y en su caso realizar las propuestas necesarias para utilizarlo como herramienta de obtención de fondos.-----

SEXTO.- El representante de Pronatura Veracruz A.C. realiza la presentación de los avances del estudio denominado **"Diagnóstico para la recuperación ecológica del sistema lagunar de Loma Bonita Oax"**. La COVI toma conocimiento de dicha información estableciéndose como fecha de conclusión de los trabajos y entrega final de los respectivos resultados en el mes de Julio del presente año.-----

SEPTIMO.- La Universidad del Papaloapan realiza una observación sobre que no se hace responsable de los trabajos realizados por PRONATURA porque no participó activamente en cómo se realizaron los trabajos, la COVI acuerda que se harán llegar los avances presentados por PRONATURA a todos los involucrados para su análisis, comentarios e integración de las acciones necesarias.-----

OCTAVO.- Los Comités de Aguas Subterráneas de los Acuíferos Valle de Tehuacán, Los Naranjos y Omealca – Huixcolotla, Órganos Auxiliares del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan presentaron a los integrantes de ésta Sesión la conclusión de sus actividades dentro del programa de trabajo del año 2012 así como los avances respecto al programa de trabajo del año 2013.-----

NOVENO.- La COVI en alcance a las acciones del COTAS Los Naranjos, acuerda buscar recursos y métodos de análisis para dar rastreabilidad e identificar la posible fuente de contaminación del agua en la zona de Tierra Blanca y otros posibles sitios, por lo pronto se considere un monitoreo permanente de la calidad de agua con las normas más estrictas, para lo cual se incluirá en el programa de trabajo 2013.-----

DECIMO.- El Gobierno del Estado de Veracruz a través de la CAEV informó a la COVI en su Sesión 52ª, que del recurso pendiente de asignar, realizará las acciones siguientes acciones en la Cuenca del Papaloapan en el 2012 :

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

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINCUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

CONCEPTO	MONTO
Censo Barrido Última Etapa en el Acuífero Los Naranjos	298,584
Censo Barrido 1a. Etapa en el Acuífero Omealca-Huixcolotla	265,000
Rehabilitación y puesta en marcha de la PTAR en el Municipio de Coetzala	714,400
Rehabilitación y puesta en marcha de las PTAR(s) en el Municipio de Fortín Col. Los Alamos y San Marcial	223,000
Diagnóstico de las PTAR en la Región Hidrológica de la Cuenca del Estado de Veracruz para el Uso público urbano.	343,000
SUMA	1,843,984

La COVI solicita que formalmente se clarifique la asignación de los recursos otorgados al Gobierno del Estado de Veracruz en alcance a los convenios de coordinación para las acciones del consejo especialmente lo que atañe a los COTAS Omealca Huixcolotla y Los Naranjos; para que posteriormente el Consejo firme un exhorto al Gobierno del Estado para que informe el avance en las acciones y en la aplicación de los recursos que señaló realizaría o en su caso entregué a la AC Fomento a los Consejos de Cuenca para que a través de este organismo se realicen las acciones.

DECIMO PRIMERO.- En relación con el Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE) expuesto en esta sesión por parte de la Secretaría Técnica y del representante de la Universidad Veracruzana se toman los siguientes acuerdos:

- a) El Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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 y por el representante de la Universidad Veracruzana.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINCUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

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 del Río Papaloapan 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.

DÉCIMO SEGUNDO.- LA CONAGUA y WWF México presentaron el Programa Nacional de Reservas de Agua (objetivos, fundamento, estrategia y plan de trabajo), así como los trabajos a realizar para los estudios técnicos de la reserva de agua ecológica para el medio ambiente de la cuenca del Río Papaloapan, mismos a cargo del Instituto de Ecología A.C. (institución responsable) con la participación de la Universidad Veracruzana, el Colegio de la Frontera Sur, el Instituto de Geología de la UNAM, del Organismo de Cuenca Golfo Centro de la CONAGUA y la CONANP. La COVI toma conocimiento reconociendo que dicha información será básica para demostrar los beneficios de un sistema de reserva de agua como instrumento garante de la funcionalidad del ciclo hidrológico y sus servicios ambientales así como una medida de adaptación al cambio climático; asimismo, solicita se mantenga informada a la COVI de los avances.

DÉCIMO TERCERO.- En relación con el Programa Hídrico Regional presentado en esta sesión, se toman los siguientes acuerdos:

a) Los Integrantes del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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 del Río Papaloapan, 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.

DÉCIMO CUARTO.- Se da a conocer a todos los Vocales del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

información sea difundida entre sus representados.....

DÉCIMO QUINTO.- La Secretaria Técnica informa con respecto de la Declaratoria de Clasificación del Río Blanco que se concluyeron el estudio sobre el Impacto Económico al Consumidor, información que será incluida a la Manifestación de Impacto Regulatorio (MIA). La MIA será puesta a consideración de la SEMARNAT y esta a su vez a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), de la Secretaría de Economía quien finalmente decidirá si se autoriza que se publique en el Diario Oficial de la Federación. Este proceso se estima se realice entre seis y ocho meses.

ASUNTOS GENERALES.-

1.- La Secretaria Técnica informó a los usuarios que con fecha 5 de abril de 2013 se publicó en el DOF el ACUERDO general por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos.

De acuerdo a la circunscripción territorial, los acuíferos correspondientes a este OCGC y que les aplica el presente acuerdo son:

CLAVE	NOMBRE DEL ACUIFERO
3001	POZA RICA
3003	MARTINEZ DE LA TORRE – NAUTLA
3005	VALLE DE ACTOPAN
3014	ALAMO TUXPAN
3018	JALAPA COATEPEC

El ACUERDO general por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de 175 acuíferos.

De acuerdo a la a la circunscripción territorial, los acuíferos correspondientes a este OCGC y que les aplica el presente acuerdo son:

CLAVE	NOMBRE DEL ACUIFERO
3002	TECOLUTLA
3004	PEROTE – ZALAYETA
3006	COSTERA DE VERACRUZ
3007	ORIZABA – CORDOBA
3008	COTAXTLA
3011	SOTEAPAN – HUEYAPAN
3012	COSTERA DE COATZACOALCOS
3016	SIERRA DE SAN ANDRES TUXTLA
3019	CUENCA DEL RIO PAPALOAPAN
3020	COSTERA DEL PAPALOAPAN

Se participa a los usuarios para que revisen los acuerdos y atiendan las disposiciones para evitar problemas con sus aprovechamientos.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

- 2.- La Secretaria Técnica entregó a los integrantes de la COVI el boletín meteorología número 5, para su conocimiento.
- 3.- Sobre el diagnóstico de las estaciones climatológicas y el recurso que se requiere para contar con estaciones automatizadas, se realizara un oficio nuevamente a la cámara de diputados y al senado de la república para que se consideré el apoyo a la cuenca del río Papaloapan por ser una cuenca prioritaria considerada en el Pacto por México.
- 4.- Sobre la problemática planteada por el vocal agrícola en relación a la contaminación en el canal de riego Joachin, la Secretaria Técnica informará la en la siguiente sesión de COVI el análisis realizado y las posibles alternativas.
- 5.- El Vocal de la academia por la Universidad del Papaloapan invita al 1er. Foro del agua en el marco del día mundial del agua a realizarse en el campus Loma Bonita, la cita es este 29 de abril a las 10:00 horas en el auditorio de la (UNPA).

CIERRE DE ACTA. No Habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 16:00 horas del día de su inicio, firmando los que intervinieron en la misma.

LISTA DE FIRMANTES

El Presidente del Consejo

Dr. Raúl Hernández García

Por la CONAGUA

Por la Gerencia de Consejos de Cuenca

Ing. Alejandro Pérez Enriquez

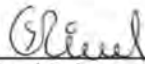
Jefe de Proyecto de Aguas Superficiales e Ingeniería de Rios del OCGC

Ing. Carlos Baizabal López

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA; TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO; DÉCIMA SEXTA, DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

Por la Secretaría Técnica del Consejo


La Encargada de la Coordinación de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca del OCGC



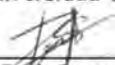
Biól. Grissel Cabrera Rojas

Por el Gobierno del Estado de Puebla

El Jefe del Dpto. de Atención a Comunidades Rurales


Ing. Victor Beltrán Jiménez

INVITADOS
Por la Universidad Veracruzana


Dr. Ruth Cerezo Mota

El Representante de WWF-México


Biól. Sergio Salinas Rodríguez

13 








CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



Orizaba, Ver. 25 de Abril de 2012

**ACTA DE LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA SESIÓN ORDINARIA DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, TRIGÉSIMA NOVENA DEL
COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMO SEXTA DEL GRUPO
ESPECIALIZADO DE PREVENSIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES,
ÓRGANOS AUXILIARES DEL
CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.**

Firmas de los que en ella intervinieron

Vocalías Titulares

C. BERTO CASTRO LAGUNES

VOCAL USO AGRÍCOLA

C.P. HORACIO RODRÍGUEZ MOCIÑO

VOCAL USO AGRÍCOLA

EFIGENIA M. MAYORAL ROSALDO

VOCAL USO ACUACULTURA

ING. MARTÍN TZITZIHUA CUIXI
REPRESENTANTE DE BIOPAPPEL

VOCAL USO INDUSTRIAL

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



Orizaba, Ver. 25 de Abril de 2012

**ACTA DE LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA SESIÓN ORDINARIA DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, TRIGÉSIMA NOVENA DEL
COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMO SEXTA DEL GRUPO
ESPECIALIZADO DE PREVENSIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES,
ÓRGANOS AUXILIARES DEL
CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.**

ING. MANUEL GONZÁLEZ COPADO
REPRESENTANTE CERVECERÍA CUAUHTÉMOC-MOCTEZUMA

VOCAL USO INDUSTRIAL

LIC. LUCÍA DEL CARMEN MORA MORALES
SÍNDICO DEL H. AYTO DE SN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAX.

VOCAL USO PÚBLICO URBANO

ING. EFRAÍN CÁMARA ARCHIVOR
REPRESENTANTE DE C.F.E.

VOCAL USO ENERGÍA ELÉCTRICA

ING. PABLO HERNÁNDEZ GARCADIEGO
REPRESENTANTE DE ALTERNATIVAS Y PROCESOS DE PARTICIPACION SOCIAL

VOCAL USO SERVICIOS

ING. CARLOS HUERTA OCHOA
REPRESENTANTE DE CAFIVER

VOCAL USO SERVICIOS

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



Orizaba, Ver. 25 de Abril de 2012

**ACTA DE LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA SESIÓN ORDINARIA DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, TRIGÉSIMA NOVENA DEL
COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMO SEXTA DEL GRUPO
ESPECIALIZADO DE PREVENSIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES
ÓRGANOS AUXILIARES DEL
CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.**

Vocalías Suplentes

ING. JUAN CARLOS RUBIO VALDEZ
REPRESENTANTE DE TALLERES Y ACEROS S.A.

VOCAL DEL USO INDUSTRIAL

ING. ALEJANDRO MUNGUÍA CRUZ
REPRESENTANTE DE CEMENTOS APASCO

PA

VOCAL USO SERVICIOS

[Handwritten signatures and initials scattered across the page, including a large signature on the right side and several smaller ones at the bottom.]


CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA




Orizaba, Ver. 25 de Abril de 2012

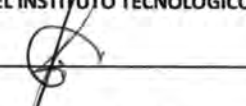
ACTA DE LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA SESIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, TRIGÉSIMA NOVENA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMO SEXTA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENSIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

VOCALES DE LA ACADEMIA Y SOCIEDAD ORGANIZADA


MTRA. IRAÍS AGUILAR ENRÍQUEZ
REPRESENTANTE DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA.

ING. CÉSAR HERRERA FUENTES
REPRESENTANTE DE LA UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN


MTRO. CLAUDIO SÁNCHEZ JIMÉNEZ
REPRESENTANTE DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA


BIOL. ANÍBAL RAMÍREZ
REPRESENTANTE DE PROMATURA-VERACRUZ. A.C

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



Orizaba, Ver. 25 de Abril de 2012

**ACTA DE LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA SESIÓN ORDINARIA DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, TRIGÉSIMA NOVENA DEL
COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMO SEXTA DEL GRUPO
ESPECIALIZADO DE PREVENSIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES
ÓRGANOS AUXILIARES DEL
CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.**

CONAGUA DIRECCION LOCAL PUEBLA.

Lic. Miguel A. Cocuecha

Vocalías Federales

ING ROSALBA DURÁN VÁZQUEZ
ENLACE FORESTAL SEMARNAT

Invitados Especiales

ING. ALBERTO RUBIO PIMENTEL
DIRECTOR GENERAL DE FIRIOB.

LIC. MIGUEL ÁNGEL ALOR HERRERA
SUBPROCURADOR DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

DRA. RUTH CEREZO
REPRESENTANTE UNIVERSIDAD VERACRUZANA

BIOL. SERGIO A. SALINAS RODRÍGUEZ
REPRESENTANTE DE WWF-MÉXICO

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



Orizaba, Ver. 25 de Abril de 2012

**ACTA DE LA QUINGUAGÉSIMA TERCERA SESIÓN ORDINARIA DE LA
COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, TRIGÉSIMA NOVENA DEL
COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMO SEXTA DEL GRUPO
ESPECIALIZADO DE PREVENSIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES
ÓRGANOS AUXILIARES DEL
CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.**

COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUCÁN

ING. PEDRO LÓPEZ CASTRO

GERENTE OPERATIVO

COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS
C. OLEGARIO GONZÁLEZ JUÁREZ

COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUIXCOLOTLA
LIC. ZOOILA MATLA APARICIO

GERENTE OPERATIVO

NOTA INFORMATIVA
SUSPENSION PROVISIONAL

Con fecha 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el **ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican.**

De acuerdo a la circunscripción territorial, los acuíferos correspondientes a este Organismo de Cuenca Golfo Centro y que les aplica el presente acuerdo son:

CLAVE	NOMBRE DEL ACUIFERO
3001	POZA RICA
3003	MARTINEZ DE LA TORRE-NAUTLA
3005	VALLE DE ACTOPAN
3014	ALAMO-TUXPAN
3018	JALAPA-COATEPEC

ACUERDO GENERAL

ARTÍCULO PRIMERO.- Por causas de interés y utilidad públicos se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas del subsuelo en los acuíferos que se señalan en el artículo segundo del presente Acuerdo; en consecuencia, a partir de su entrada en vigor;

- a) No se permitirá la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada previamente por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales otorgada previamente por la autoridad del agua, y
- b) No se permitirá la perforación de pozos, o la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por

objeto incrementar el volumen de extracción autorizado o registrado previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua.

Las disposiciones del presente acuerdo establecen lo siguiente:

ARTÍCULO CUARTO.- Los usuarios que con anterioridad a la entrada en vigor del presente Acuerdo efectuaban la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo y que conforme a la Ley de Aguas Nacionales no requerían de concesión, asignación o permiso alguno para ello, podrán continuar realizándolo.

Para tal efecto, deberán proporcionar a la autoridad del agua su nombre, ubicación del predio donde se llevó a cabo el alumbramiento y las características de la obra correspondiente, dentro de un plazo que no exceda de 60 días hábiles contados a partir de la entrada en vigor del presente instrumento.

ARTÍCULO QUINTO.- La Comisión Nacional del Agua realizará los estudios técnicos correspondientes a efecto de determinar y proponer al titular del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la emisión de los decretos de veda, zona reglamentada o de reserva, según proceda, en cada uno de los acuíferos materia del presente Acuerdo.

ARTÍCULO SEXTO.- La Comisión Nacional del Agua verificará permanentemente que se cumpla con la suspensión establecida en el presente Acuerdo.

Los artículos transitorios del presente acuerdo establecen lo siguiente:

PRIMERO.- El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y permanecerá vigente hasta en tanto se establezcan los instrumentos jurídicos a que se refiere el artículo Quinto.

SEGUNDO.- Las concesiones, asignaciones, permisos o autorizaciones emitidas con anterioridad al presente Acuerdo, seguirán surtiendo sus efectos de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales.

TERCERO.- Para efectos de lo dispuesto en el artículo Cuarto, tercer párrafo, del presente Acuerdo, los usuarios interesados podrán obtener información en las sedes y teléfonos del Organismo de Cuenca o Dirección Local que les corresponda.

Con fecha 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el **"ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican."**

De acuerdo a la circunscripción territorial, los acuíferos correspondientes a este Organismo de Cuenca Golfo Centro y que les aplica el presente acuerdo son:

CLAVE	NOMBRE DEL ACUIFERO
3002	TECOLUTLA
3004	PEROTE-ZALAYETA
3006	COSTERA DE VERACRUZ
3007	ORIZABA-CÓRDOBA
3008	COTAXTLA
3011	SOTEAPAN-HUEYAPAN
3012	COSTERA DE COATZACOALCOS
3016	SIERRA DE SAN ANDRÉS TUXTLA
3019	CUENCA RÍO PAPALOAPAN
3020	COSTERA DEL PAPALOAPAN

ACUERDO GENERAL

ARTÍCULO PRIMERO.- Por causas de interés y utilidad públicos se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas del subsuelo en las porciones de los acuíferos materia del presente Acuerdo; en consecuencia, a partir de su entrada en vigor:

- a) No se permitirá la perforación de pozos ni la construcción de obras de infraestructura ni la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo sin contar con concesión o asignación otorgada previamente por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, y
- b) No se permitirá la perforación de pozos, o la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por

objeto incrementar el volumen de extracción autorizado o registrado previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua.

Las disposiciones del presente acuerdo establecen lo siguiente:

ARTÍCULO QUINTO.- Los usuarios que con anterioridad a la entrada en vigor del presente Acuerdo efectuaban la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo y que conforme a la Ley de Aguas Nacionales no requerían de concesión, asignación o permiso alguno para ello, podrán continuar realizándolo.

Para tal efecto, deberán proporcionar a la autoridad del agua su nombre, ubicación del predio donde se llevó a cabo el alumbramiento y las características de la obra correspondiente, dentro de un plazo que no exceda de 60 días hábiles contados a partir de la entrada en vigor del presente instrumento.

ARTÍCULO SEXTO.- La Comisión Nacional del Agua realizará los estudios técnicos correspondientes a efecto de determinar y proponer al titular del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la emisión del instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo en los acuíferos materia del presente Acuerdo.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- La Comisión Nacional del Agua verificará permanentemente que se cumpla con la suspensión establecida en el presente Acuerdo.

Los artículos transitorios del presente acuerdo establecen lo siguiente:

PRIMERO.- El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y permanecerá vigente hasta en tanto se establezcan los instrumentos jurídicos a que se refiere el artículo Sexto.

SEGUNDO.- Las concesiones, asignaciones, permisos o autorizaciones emitidas con anterioridad al presente Acuerdo, seguirán surtiendo sus efectos de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales.

TERCERO.- Para efectos de lo dispuesto en el artículo Quinto, tercer párrafo los usuarios interesados podrán obtener información en las sedes y teléfonos del Organismo de Cuenca o Dirección Local que les corresponda.

ATENTAMENTE

Anexo B

Acta de la 54a Reunión de la COVI del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan donde se hace constar que se llevó a cabo el taller de Elaboración de Propuestas de Medidas de Mitigación contra la Sequía con usuarios del agua.



ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TENHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUACOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

Siendo las 11:00 horas del día 13 de Junio de 2013, reunidos en el Salón del Hotel Principal ubicado en la calle 2 Av. 3 de la Ciudad de Córdoba Ver; se procede a dar inicio al desarrollo de la reunión en los siguientes términos:

I.- ANTECEDENTES:

1.1.- El artículo 13 de la Ley de Aguas Nacionales, señala que previo acuerdo del Consejo Técnico de la Comisión Nacional del agua, se establecerán los Consejos de Cuenca, que serán órganos colegiados de integración mixta, conforme a la fracción XV del artículo 3 de esta Ley, la que establece que la coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, al desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en el Capítulo IV y en los Reglamentos respectivos.

1.2.- El 13 de Septiembre de 1999 fue celebrada la instalación de la Asamblea de Usuarios del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan en la cual fueron electos los representantes de los usuarios ante los Consejos de Cuenca.

1.3.- El 1° de junio de 2000, entraron en vigor las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca, en ejercicio de las facultades que le confieren al Director General de la Comisión Nacional del Agua los artículos 8°, 12 y 13 de la Ley de Aguas Nacionales y 14, 15, 18 y 21 de su reglamento; y 37 y 38 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (ahora SEMARNAT), con el objeto de determinar las acciones y procedimientos necesarios para regular la organización y el funcionamiento de los Consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen y con los criterios generales sustentados por la Comisión Nacional del Agua.

1.4. El 16 de junio de 2000, en la Ciudad de Tlaxtecalpan, Veracruz, se constituyó e instaló formalmente el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan; como una instancia de coordinación y concertación entre las dependencias y entidades federales, estatales y municipales y los representantes de los usuarios de la cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de las regiones hidrológicas.

1.5.- Derivado del establecimiento del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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.

[Handwritten signatures and initials are present throughout the page, including a large signature on the left side and several initials on the right side.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, CUADRAGESIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICCOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACION CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

1.6.- Para el desahogo de los acuerdos asumidos en el Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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.

1.7.- El Grupo de Seguimiento y Evaluación, se constituyó el 16 de junio del 2000 en la reunión de instalación del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan celebrada en la ciudad de Tlaxiaco, Veracruz. En dicho evento, se establecieron acuerdos para instrumentar y desahogar los compromisos asumidos por el Consejo de Cuenca en su sesión de instalación.

1.8.- En Sesión conjunta celebrada el 1 de Diciembre de 2009 en la ciudad de Xapa, Ver., este Consejo llevó a cabo su perfeccionamiento quedando asentado en el acta de la 2ª Sesión Ordinaria para el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan el acuerdo del compromiso que adquieren los integrantes del consejo para mejorar las condiciones hídricas de las cuencas y avanzar en el desarrollo de los mismos.

1.9.- En Sesión Conjunta efectuada el 10 de Noviembre del 2011, se llevó a cabo su reestructuración registrándose en el acta de la 3ª Sesión Ordinaria para el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, quedando así formalmente instalado. En esta reunión se aprobaron sus Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento en base al acuerdo primero de la sesión 46 de COVI del 11 de marzo de 2011, así como la elección del Presidente del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, siendo el Dr. Raúl Hernández Garza diego elegido para este consejo (Acuerdo primero, Sesión 49 de COVI del 12 de agosto de 2011).

1.10.- Este grupo ha sesionado por Cincuenta y Tres ocasiones, siendo esta la Quincuagésima Cuarta Sesión Ordinaria, Cuadragesima del Comité de Cuenca del Río Blanco, Décima Séptima del Grupo Especializado de Prevención y Control de Inundaciones del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan desde su constitución realizada conforme a lo previsto en su relativo a la Ley vigente de Aguas Nacionales y su respectivo Reglamento.

II.-INTERVIENEN:

[Handwritten signatures and initials are present throughout the page, including a large signature on the left side and several initials on the right side.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICOCOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

Por la Secretaría Técnica del Consejo _____
Lic. Pablo A. Ruiz Ortiz - Coordinador de Atención a Emergencias, Consejos de Cuenca del Organismo de Cuenca de la Región Golfo Centro _____

Por la Comisión Nacional del Agua:
Biol. Grisel Cabrera Rojas.- Responsable de Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Ciudadanas del Organismo de Cuenca de la Región Golfo Centro _____

Por el Gobierno del Estado de Puebla: Ing. Víctor Beltrán Jiménez, Jefe del Departamento de Atención a Comunidades Rurales de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla _____

Por la Vocalía Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ing. Ismael Castro Castro en representación del Delegado Estatal en el Estado de Veracruz. - _____

Por la Vocalía Municipal del Estado de Veracruz, _____ Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Córdoba, Ver. _____

Por la Vocalía Municipal del Estado de Oaxaca, Lic. Cirio Alejandro Vña, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Valle Nacional Oax. _____

Por la Vocalía Municipal del Estado de Puebla, Lic. Eliseo Lezama Prieto, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Tehuacán, Pue. _____

Por los Usuarios de la Cuenca: _____

El C. Berto Castro Lagunas, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca _____

El C.P. Horacio Rodríguez Mociño, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca _____

El Ing. Roberto Moreno Sada - Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca _____

La C. Efigenia M. Mayoral Rosaldo - Vocal Titular representante del Usuarios del Uso Acuicultura ante el Consejo de Cuenca _____

[Handwritten signatures and initials are present on the left and right sides of the document, corresponding to the various entities and users listed.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TENHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICXCOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

El Ing. Martín Tzitzihua C, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Manuel González Copado, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Juan Carlos Rubio Valdez, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.

La Ing. Karen N. Cruz Pérez - Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.

El C. Virgilio García Hernández.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Pecuario ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. José Simón Cruz González, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca.

La Lic. Lucía del Carmen Mora Morales, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Horacio Cue Torres, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Claudio Sánchez Jiménez, Vocal Suplente representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Efraín Cámara Archivar - Vocal Titular Único de Energía ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Pablo Hernández Garcíadiego.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Carlos Huerta Ochoa.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. Alejandro Munguía Cruz, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca.

El Ing. César Herrera Fuentes, Vocal de la Sociedad Organizada representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca.

La Mtra. Irati Aguilar Enriquez, Vocal de la Sociedad Organizada representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca.

[Handwritten signatures and initials are present on the page, including a large 'A' on the left, and various initials like 'W', 'X', 'D', 'L', 'H', 'C', 'S', 'M', 'A', 'B', 'L', 'H' on the right and bottom.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINCUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA, CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINCUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TENUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICCOLOYLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

El Biol. Anibal Ramírez, Vocal de la Sociedad Organizada representante de Organización No Gubernamental ante el Consejo de Cuenca—

El Dr. Raúl Hernández Garcíadiego, Presidente del Consejo de Cuenca, Vocal de la Sociedad Organizada representante de Organización No Gubernamental ante el Consejo de Cuenca—

INVITADOS:

Se Anexa lista de asistencia.—

III.- FUNDAMENTO: Los Artículos 13 y 15 de la Ley de Aguas Nacionales, el 15.21 y 22 de su Reglamento, el Acuerdo Tercero del Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan de fecha 16 de junio del 2000—

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNION:

Llevar a cabo la Reunión Quincuagésima Cuarta Sesión Ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia, Cuadragésima del Comité de Cuenca del Río Blanco, Décima Séptima del Grupo Especializado de Prevención y Control de Inundaciones Organos Auxiliares del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, para llevar a cabo el taller de Formulación del Programa de Prevención y Mitigación de Sequía en la Región Hidrológica de la Cuenca del Río Papaloapan.

V.- ORDEN DEL DÍA:

Tema	Participante
Bienvenida y Objetivos de la Reunión	Secretaría Técnica del Consejo
¿ Por que hacer un programa de prevención de la sequía en la cuenca hidrológica del Río Papaloapan ?	Universidad Veracruzana
La vulnerabilidad de la Cuenca del Río Papaloapan ante la Sequía	Universidad Veracruzana

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICOLÓTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLOGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

Medidas preventivas y de mitigación para la Sequía.	Universidad Veracruzana
Receso	
Participación de los Usuarios	Todos
Comida.	Todos
Presentación de análisis de propuestas para integrar el Programa de Prevención y Mitigación de Sequía en la Región Hidrológica del Río Papaloapan	Universidad Veracruzana
Acuerdos y firma del acta	Coordinación de Consejos de Cuenca del OCGC
Clausura	Secretaría Técnica del Consejo y Director General del OCGC

VII.- DESARROLLO DE LA REUNION:-----

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

VII.- ACUERDOS:-----

PRIMERO.- La Secretaría Técnica presenta a la COVI los objetivos del Taller de formulación del programa de prevención y mitigación de sequía en la región hidrológica del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan.-----

SEGUNDO.- El representante de la Universidad Veracruzana realiza la presentación de una descripción general de la región hidrológica de la cuenca del río Papaloapan así como el análisis histórico de la sequía, misma que comprende el ciclo anual de precipitación, el ciclo anual de la sequía meteorológica, los escurrimientos y las anomalías

[Handwritten signatures and initials on the left side of the page]

[Handwritten signatures and initials on the right side of the page]

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

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUIXCOTLTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

anuales. La COVI 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 hidrológica del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan

TERCERO. La Universidad Veracruzana efectúa a los vocales una explicación amplia acerca de los contenidos y metodología de las Guías y Cuestionarios que sirven de pauta a los Vocales Usuarios del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan para las propuestas que integran el programa de prevención y mitigación contra la sequía en esta 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 acuerdo octavo, incisos b) y c) de la quingüagésima tercera sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan referente a la formulación del "Programa del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan para Prevenir y Mitigar los efectos de la Sequía" y con fundamento en los Artículos 13 Bis 3, fracciones XVII y XX, y 13 Bis 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 funge 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 del Río Papaloapan 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 CONAGUA 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 conclusiones y copia de las propuestas de mitigación elaboradas en este taller

[Handwritten signatures and initials]

[Vertical handwritten notes and signatures on the right margin]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGESIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICOLÓTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLOGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

CIERRE DE ACTA. No Habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 18:00 horas del día de su inicio, firmando los que intervinieron en la misma.

The page contains numerous handwritten signatures and initials in black ink, scattered across the lower half of the document. Some are large and stylized, while others are smaller and more abbreviated. There are also some scribbles and marks that appear to be initials or small signatures.

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINCUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINCUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUDCOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

LISTA DE FIRMANTES

Por la Secretaría Técnica del Consejo

El Coordinador de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca del DCGC

Lic. Pablo Alejandro Ruz Ortiz

Por la CONAGUA

La responsable de Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Presidenciales

Biol. Grisel Cabrera Rojas

Por la Dirección Local de Puebla

Lic. Miguel Cordero Hernández

Por el Gobierno del Estado de Puebla
El Jefe del Dpto. de Atención a Comunidades Rurales

Ing. Víctor Beltrán Jiménez

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TENHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICXOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

*Por la Vocalía Municipal del Estado de Veracruz
En representación del H. Ayuntamiento de Córdoba, Ver.*

Ing. Miguel A. Rodríguez Todd

Por la Vocalía Federal de la SEMARNAT

Ing. Ismael Castro Castro

Por la Vocalía Federal de la Secretaría de Economía

Lic. Jesús Vázquez García

Por la Vocalía de la Academia

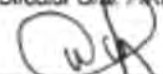
*Mtra. Inés Aguilar Enríquez
Instituto Tecnológico de Orizaba.*


*Ing. Claudio Sánchez Jiménez
Instituto Tecnológico de Orizaba.*

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TENHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUDICOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

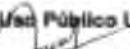
Por la Vocaría del Uso Industrial



Ing. Alberto Rubio Pimentel
Director Gral. PARIQB


Ing. Luis Raúl Córdoba Cruz
Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma


Ing. Juan Carlos Rubio Valdés
Talleres y Aceros de México

Ing. Hans V. Lara Mendoza
Biopappel Planta Oax.

Por el Usos Público Urbano

Lic. Talía Berlín Arévalo
HidroSistema Córdoba

Por la Vocaría de los Servicios

Ing. Pablo Hernández Garcíadiego
Alternativas y Procesos de Participación Social




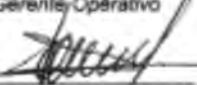
ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINCUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINCUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICXCOLTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

Por la Vocería de la Sociedad Organizada



Biol. Adriana Zepeda Pitta
Proature-Veracruz

Por el COTAS del Acuífero Valle de Tehuacán


Ing. Pedro López Castro
Gerente Operativo


Ing. Daniel Sánchez Linares
Gerente Técnico del Cotas Valle de Tehuacán

Por el COTAS del Acuífero Los Naranjos


Zeferino Gerzález Lara
Vocal del Uso Agrícola y Presidente del Comité Directivo


Ing. Jesús Negro García
Gerente Técnico del Cotas Los Naranjos

Por el COTAS del Acuífero Omealca-Huixcolotla


Berfo Castro Lagunes
Vocal del Uso Agrícola y Presidente del Comité Directivo

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINGUAGÉSIMA CUARTA REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA CUADRAGÉSIMA DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO BLANCO, DÉCIMA SEPTIMA DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INUNDACIONES, QUINGUAGÉSIMA CUARTA DEL COMITÉ TÉCNICO DEL ACUÍFERO VALLE DE TEHUACÁN, TRIGÉSIMA TERCERA DEL ACUÍFERO LOS NARANJOS, SEXTA DEL ACUÍFERO OMEALCA-HUICCOLOTLA ÓRGANOS AUXILIARES DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN, PARA EL TALLER DE FORMULACION DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN CONTRA LA SEQUÍA EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

Por la Universidad Veracruzana

Dr. Juan Cervantes Pérez

Dra. Ruth Cerezo Mota

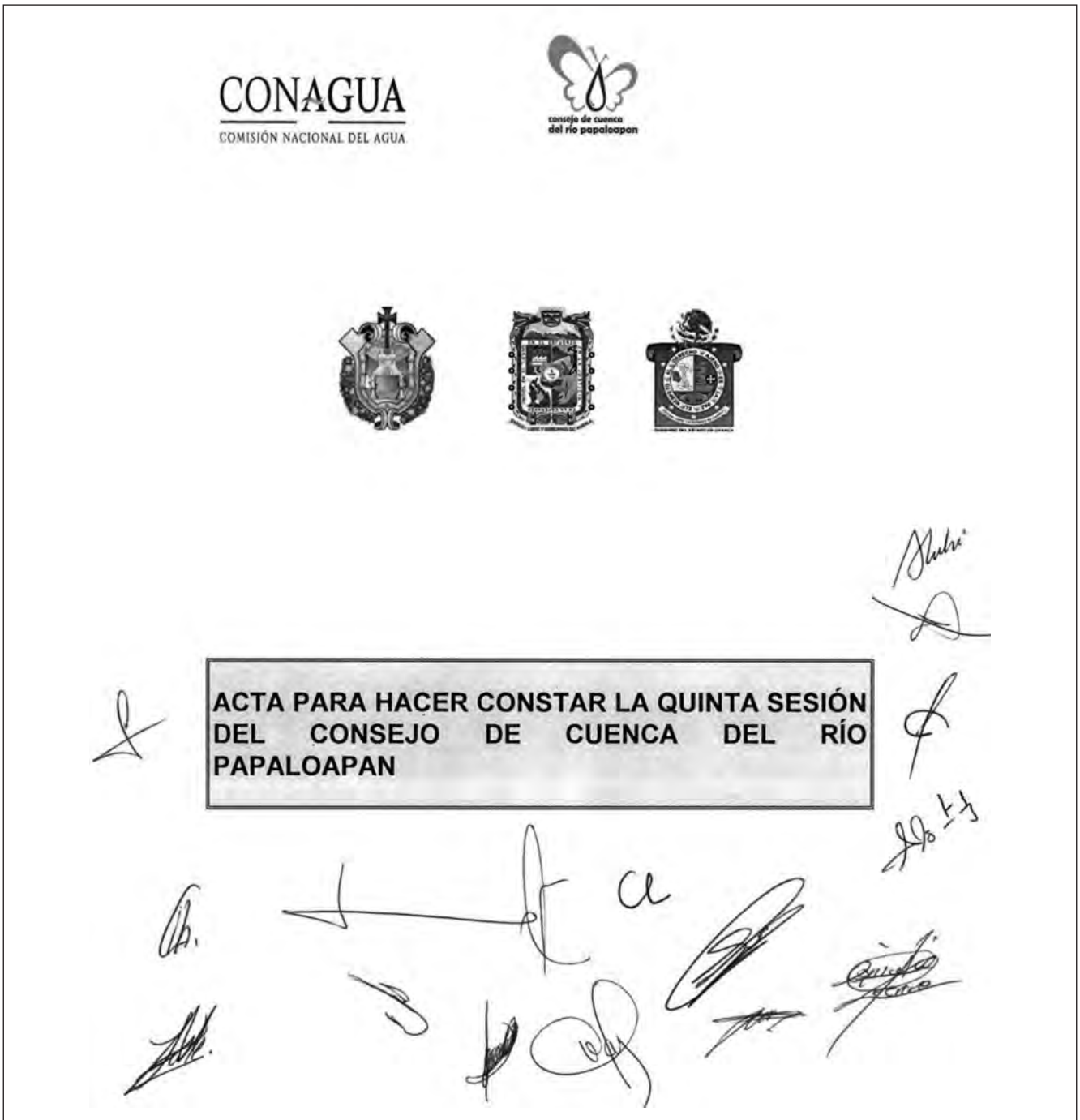
Por la Gerencia Operativa del Consejo de Cuenca

Dr. Pedro Maldonado Rizo
Gerente Operativo

Ing. Álvaro Sánchez Montes
Gerente Técnico

Anexo C

Acta de la 5ª Sesión del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, donde se hace constar la entrega del PMPMS del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan.



ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN.

Siendo las 11:00 horas del día 05 de diciembre de 2013, reunidos en el Salón de Capacitación de Cementos Apasco ubicada en la Av. Fernando Gutiérrez Barrios s/n de la Cd. de Ixtaczoquitlán Ver; se procede a dar inicio al desarrollo de la reunión en los siguientes términos:-----

I.- ANTECEDENTES:-----

1.1.- El artículo 13 de la Ley de Aguas Nacionales, señala que previo acuerdo del Consejo Técnico de la Comisión Nacional del agua, se establecerán los Consejos de Cuenca, que serán órganos colegiados de integración mixta, conforme a la fracción XV del artículo 3 de esta Ley, la que establece que la coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en el Capítulo IV y en los Reglamentos respectivos.-----

1.2.- El 13 de Septiembre de 1999 fue celebrada la Instalación de la Asamblea de Usuarios del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan en la cual fueron electos los representantes de los usuarios ante los Consejos de Cuenca.-----

1.3.- El 1° de junio de 2000, entraron en vigor las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca, en ejercicio de las facultades que le confieren al Director General de la Comisión Nacional del Agua los artículos 9°, 12 y 13 de la Ley de Aguas Nacionales y 14, 15, 16 y 21 de su reglamento; y 37 y 38 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (ahora SEMARNAT), con el objeto de determinar las acciones y procedimientos necesarios para regular la organización y el funcionamiento de los Consejos de cuenca y sus órganos auxiliares, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen y con los criterios generales sustentados por la Comisión Nacional del Agua.-----

1.4. El 16 de junio de 2000, en la Ciudad de Tlacotalpan, Veracruz, se constituyó e instaló formalmente el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan; como una instancia de coordinación y concertación entre las dependencias y entidades federales, estatales y municipales y los representantes de los usuarios de la cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de las regiones hidrológicas.-----

[Handwritten signatures and initials are present in the right margin and bottom of the page, including names like 'Alfonso', 'A', 'u', and various initials.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .

1.5.- Derivado del establecimiento del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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.-----

1.6.- Para el desahogo de los acuerdos asumidos en el Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, 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.-----

1.7.- El Grupo de Seguimiento y Evaluación, se constituyó el 16 de junio del 2000 en la reunión de instalación del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan celebrada en la ciudad de Tlacotalpan, Veracruz. En dicho evento, se establecieron acuerdos para instrumentar y desahogar los compromisos asumidos por el Consejo de Cuenca en su sesión de instalación. -----

1.8.- En Sesión conjunta celebrada el 1 de Diciembre de 2009 en la ciudad de Xalapa, Ver., éste Consejo llevó a cabo su perfeccionamiento quedando asentado en el acta de la 2ª Sesión Ordinaria para el Consejo del Cuenca del Río Papaloapan el acuerdo del compromiso que adquieren los integrantes del consejo para mejorar las condiciones hídricas de las cuencas y avanzar en el desarrollo de los mismos.-----

1.9.- En Sesión Conjunta efectuada el 10 de Noviembre del 2011, se llevó a cabo su reestructuración registrándose en el acta de la 3ª Sesión Ordinaria para el Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, quedando así formalmente instalado. En esta reunión se aprobaron sus Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento en base al acuerdo primero de la sesión 48 de COVI del 11 de marzo de 2011, así como la elección del Presidente del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, siendo el Dr. Raúl Hernández Garcadiago elegido para este consejo (Acuerdo primero, Sesión 49 de COVI del 12 de agosto de 2011).-----

1.10.- Este Consejo ha sesionado por Cinco ocasiones, siendo esta Sexta Sesión del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan.-----

II.-INTERVIENEN: -----

Por la Secretaría Técnica del Consejo: -----

Lic. Pablo A. Ruiz Ortíz.- Coordinador de Atención a Emergencias, Consejos de Cuenca del Organismo de Cuenca de la Región Golfo Centro en

X
A.
[Signature]

[Signatures]

[Signatures]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .

representación del Mtro. Iván Hillman Chapoy, Secretario Técnico del Consejo.

Biól. Grissel Cabrera Rojas.- Responsable de Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Ciudadanas del Organismo de Cuenca de la Región Golfo Centro. ----

Por el Gobierno del Estado de Puebla: Ing. Víctor Beltrán Jiménez, Analista Especializado Consultivo de la Secretaría de Infraestructura en representación del Ing. Alfonso Bonilla Espinosa Encargado de Despacho de la Administración General de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Puebla.-----

Por la Vocalía Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ing. , Ismael Castro Castro en representación del Delegado Federal en el Estado de Veracruz.-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Veracruz, el Ing. Guillermo Rivas Díaz, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Córdoba, Ver.-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Oaxaca, Lic. Ciro Alejandro Viña, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Valle Nacional Oax.-----

Por la Vocalía Municipal del Estado de Puebla, Lic. Eliseo Lezama Prieto, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Tehuacán, Pue.-----

Por los Usuarios de la Cuenca:-----
El C. Berto Castro Lagunes, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca.-----

El C.P. Horacio Rodríguez Mociño, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Roberto Moreno Sada.- Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Agrícola ante el Consejo de Cuenca-----

La C. Efigenia M. Mayoral Rosaldo.- Vocal Titular representante del Usuarios del Uso Acuicultura ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Martín Tzitzihua C, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Manuel González Copado, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca-----

[Handwritten signatures and initials are present on the right side of the page, corresponding to the listed representatives. Some are written over the lines of the text.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .

El Ing. Juan Carlos Rubio Valdez, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.-----

La Ing. Keren N. Cruz Pérez.- Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Industrial ante el Consejo de Cuenca.-----

El M.V.Z. José Alfredo Ruíz de Gasperín.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Pecuario ante el Consejo de Cuenca.-----

El C. Virgilio García Hernández.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Pecuario ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. José Simón Cruz González, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca-----

La Lic. Lucía del Carmen Mora Morales, Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Público Urbano ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Horacio Cue Torres, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Publico Urbano ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Claudio Sanchez Jimenez, Vocal Suplente representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Jesús Acuña Ramírez.- Vocal Titular Único de Energía ante el Consejo de Cuenca.-----

El Ing. Pablo Hernández Garciadiego.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Carlos Huerta Ochoa.- Vocal Titular representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. Alejandro Munguía Cruz, Vocal Suplente representante de Usuarios del Uso Servicios ante el Consejo de Cuenca-----

El Ing. César Herrera Fuentes, Vocal de la Sociedad Organizada representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca-----

La Mtra. Irais Aguilar Enríquez, Vocal de la Sociedad Organizada representante de la Academia ante el Consejo de Cuenca-----

El Biol. Aníbal Ramírez, Vocal de la Sociedad Organizada representante de Organización No Gubernamental ante el Consejo de Cuenca-----

[Handwritten signatures and initials are present next to the text blocks, including names like 'Rubio', 'Cue Torres', 'Acuña', 'Huerta Ochoa', 'Munguía', 'Herrera', 'Aguilar', and 'Ramírez'.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .

El Dr. Raúl Hernández Garciadiego, Presidente del Consejo de Cuenca, Vocal de la Sociedad Organizada representante de Organización No Gubernamental ante el Consejo de Cuenca

INVITADOS:

Se Anexa lista de asistencia.

III.- FUNDAMENTO: Los Artículos 13 y 15 de la Ley de Aguas Nacionales, el 15,21 y 22 de su Reglamento, el Acuerdo Tercero del Acta Constitutiva del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan de fecha 16 de junio del 2000

IV.- DEL MOTIVO DE LA REUNION:

Llevar a cabo la Sexta Sesión del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan.

V.- ORDEN DEL DÍA:

Tema	Participante
Bienvenida	Ing. Alejandro Munguía Representante de Cementos Apasco S.A.C.V.
Objetivos de la Reunión	Secretaría Técnica
Entrega del Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía en la Cuenca del Río Papaloapan	Universidad Veracruzana
Informe de Actividades del Programa de Trabajo del año 2013	Gerencia Operativa
Asuntos Generales y Lectura de Acuerdos	Secretaría Técnica del Consejo
Clausura de la reunión	Representante del Gobierno del Estado de Veracruz

[Handwritten signatures and initials are present around the table, including 'R. H.', 'A.', 'C.', 'a', and '6'. There are also some scribbles and marks on the page.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .

VI.- DESARROLLO DE LA REUNION: -----

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

VII.-ACUERDOS: -----

PRIMERO.- En cumplimiento del Acuerdo Octavo de la 53ª Sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia de este Consejo, la Secretaría Técnica presentó el "Programa del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan para Prevenir y Mitigar los Efectos de la Sequía", elaborado con la participación de los integrantes del propio Consejo y con el apoyo de la Universidad Veracruzana.

El Programa presentado incorpora los escenarios y propuestas desarrollados en los talleres realizados con los integrantes de la COVI y en las consultas realizadas con los diferentes comités de usuarios que integran a este Consejo de Cuenca.

Con base en lo anterior, y con fundamento en los artículos 13 Bis 3, fracciones VIII, XVII y XX, y 13 Bis 4 de la Ley de Aguas Nacionales, los integrantes del Consejo de Cuenca del Río Papaloapan, aprueban y validan el contenido del Programa para Prevenir y Mitigar los Efectos de la Sequía, y acuerdan fomentar su instrumentación y darle seguimiento entregando a este Consejo por parte de la Universidad Veracruzana un volumen impreso para su firma de los Consejeros.

Con relación a la instrumentación y seguimiento de PMPMS de este Consejo, se acuerda crear el Grupo Técnico Directivo (GTD) cuyas funciones estén contenidas en el mismo programa. Este GTD estará integrado por un coordinador que será la Dirección Técnica del OCGC y dos representantes: un representante por cada uno de los Estados con territorio en este Consejo: Veracruz, Puebla y Oaxaca, tres representantes Municipales de la Cuenca (Veracruz, Puebla y Oaxaca) y mínimo un representante de la Academia para lo cual el próximo año se determinará en reunión con los Presidentes en función; asimismo, la Universidad Veracruzana continuara apoyando las acciones de este Programa como parte de este Grupo Técnico.-----

SEGUNDO.- La Universidad Veracruzana se compromete a apoyar con la enseñanza para la construcción de pluviómetros sencillos para implementar una red pluviométrica en el Consejo de cuenca, principalmente en los puntos ciegos en donde prácticamente no se cuenta con información.

[Handwritten signatures and initials are present throughout the document, including 'Stuber', 'H. L.', 'A', 'H. L.', 'C', and several others at the bottom.]

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .

TERCERO.- El Consejo solicita se considere la elaboración de un mapa semáforo para identificar las áreas prioritarias para implementar acciones una vez que se integre el Grupo Técnico Directivo -----

CUARTO.- El Tecnológico de Orizaba solicita se considere su participación dentro de la micro cuenca de Orizaba en las acciones del Programa PRONACOSE. -----

QUINTO.- El Consejo valida continuar con las acciones para modernizar las estaciones climatológicas e implementar estaciones nuevas en los sitios que se requieran, señalando que cuando se cuente con recursos para ello se busque apadrinar estas estaciones o en su caso buscar copatrocinadores, la UV señala que llegado el momento ellos pueden colaborar con la capacitación al personal que estará al frente. -----

SEXTO.- 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 del Río Papaloapan, 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. -----

ASUNTOS GENERALES:

1.- El vocal agrícola solicita a CONAGUA se agende a la brevedad la visita a la zona en donde se indica que el Distrito de Riego contamina el Río Otapa, situación que se informará la semana próxima, una vez que la Dirección de Hidroagrícola indique la fecha y de las acciones se informará oportunamente a este Consejo.

2.- En alcance al programa de trabajo del consejo, el Gobierno del Estado de Puebla, sugiere se implementen indicadores para dar seguimiento y medir el avance de acciones, por lo que el consejo acuerda se envíen por parte de las instituciones las propuestas de indicadores una vez elaborado el programa de trabajo que se valide en 2014.

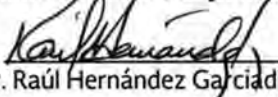
3.- El Gobierno del Estado de Puebla presentará una propuesta de programa con indicadores que se trabajara con el COTAS de Tehuacan.

CIERRE DE ACTA. No Habiendo otro asunto que tratar, se dio término a la reunión siendo las 14:00 horas del día de su inicio, firmando los que intervinieron en la misma

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .


LISTA DE FIRMANTES:

El Presidente del Consejo de Cuenca.

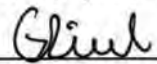

Dr. Raúl Hernández García

Por la Secretaría Técnica del Consejo

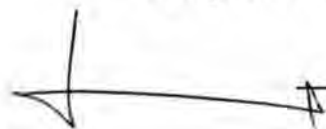
El Coordinador de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca del OCGC

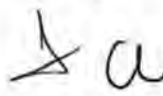


Lic. Pablo Alejandro Ruiz Ortiz


La responsable de Consejos de Cuenca y Atención a Demandas Presidenciales


Biól. Grissel Cabrera Rojas

**Por el Gobierno del Estado de Veracruz
El Representante del Director General de la Comisión del Agua del
Estado de Veracruz**



Biol. Ramón Aguilar Aguilar



Por el Gobierno del Estado de Puebla
Analista Especializado Consultivo de la Secretaría de Infraestructura en
representación del Ing. Alfonso Bonilla Espinosa Encargado de Despacho de la
Administración General de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de
Puebla.


Ing. Víctor Beltrán Jiménez

ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .


Por la Vocalía Federal de la SEMARNAT



Rosalba Durán Vazquez

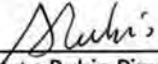
Por la Vocalía de la Academia

Mtra. Iraís Aguilar Enríquez
Instituto Tecnológico de Orizaba,




Ing. Claudio Sánchez Jiménez
Instituto Tecnológico de Orizaba,


Por la Vocalía del Uso Industrial



Ing. Alberto Rubio Pimentel
Director Gral. FIRIOB



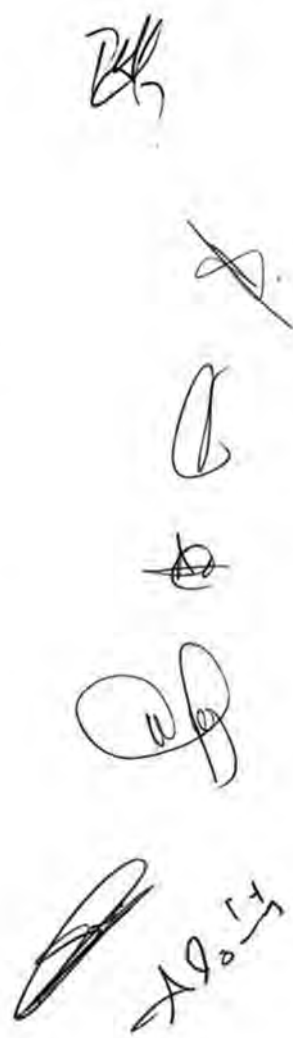
Ing. Luis Raúl Córdoba Cruz
Cervecería Cuauhtémoc- Moctezuma




Ing. Juan Carlos Rubio Valdés
Talleres y Aceros de México









**ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .
Por la Vocalía del Uso Servicios**

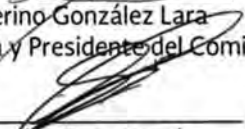

Ing. Pablo Hernández Garciadiego
Alternativas y Procesos de Participación Social

Por el COTAS del Acuífero Valle de Tehuacán



Ing. Daniel Sánchez Linares
Gerente Técnico del Cotas Valle de Tehuacán

Por el COTAS del Acuífero Los Naranjos



C. Zeferino González Lara
Vocal del Uso Agrícola y Presidente del Comité Directivo


Ing. Jesús Pliego García
Gerente Técnico del COTAS Los Naranjos

Por la Universidad Veracruzana


Dr. Juan Cervantes Pérez

El Vocal del Uso Servicios
Representante de Holcim Apasco



Ing. Alejandro Munguía Cruz



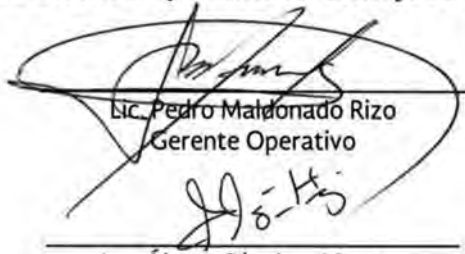


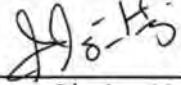
ACTA PARA HACER CONSTAR LA QUINTA SESION DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN. .


El Vocal del Uso Agrícola y Presidente del Comité de Aguas Subterráneas Acuífero Omealca-Huicolotla


Sr. Berto Castro Lagunes

Por la Gerencia Operativa del Consejo de Cuenca


Lic. Pedro Maldonado Rizo
Gerente Operativo


Ing. Álvaro Sánchez Montes
Gerente Técnico
La Gerente Técnico del Cotas Omealca-Huixcolotla.


Lic. Zolia Matla Aparicio

Anexo D

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	234
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ab
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	b
Nombre de Subcuenca	R. Tonto
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Aa R. Papaloapan
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)	221.96
Área (km ²)	986.99
Densidad de Drenaje	0.9581
Coefficiente de Compacidad	1.9923
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.26093309675399227638
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	680
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	10.1
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	366
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	16
Longitud de Corriente Principal (m)	117750
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.297
Sinuosidad de Corriente Principal	1.6443507551391
Identificador en Base de Datos	250
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ac
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A

Propiedad	Valor
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	P. Presidente Alemán
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ab R. Tonto
Total de Descargas (drenaje principal)	2
Lugar a donde drena 2	RH28Ag R. Santo Domingo
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)	331.99
Área (km ²)	1785.32
Densidad de Drenaje	1.0472
Coefficiente de Compacidad	2.2157
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.23873185637891520244
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2280
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	60
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	26.93
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1081
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	61
Longitud de Corriente Principal (m)	130701
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.78
Sinuosidad de Corriente Principal	1.78970911217576
Identificador en Base de Datos	252
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ad
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	d
Nombre de Subcuenca	R. Petlapa
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ac P. Presidente Alemán
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0

Propiedad	Valor
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)	263.65
Área (km ²)	2167.41
Densidad de Drenaje	1.8543
Coefficiente de Compacidad	1.597
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13482176562584263604
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3260
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	60
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	47.84
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2565
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	60
Longitud de Corriente Principal (m)	89775
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.79
Sinuosidad de Corriente Principal	2.34497258048629
Identificador en Base de Datos	267
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ae
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. Salado
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Af R. Quiotepec
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)	604.83
Área (km ²)	6464.8
Densidad de Drenaje	1.7348
Coefficiente de Compacidad	2.1213

Propiedad	Valor
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14410883098916301591
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4880
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	520
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	29.2
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2532
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1808
Longitud de Corriente Principal (m)	8741
Pendiente de Corriente Principal (%)	8.282
Sinuosidad de Corriente Principal	0.0646866149482553
Identificador en Base de Datos	169
Clave de subcuenca compuesta	RH28Af
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	f
Nombre de Subcuenca	R. Quiotepec
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ag R. Santo Domingo
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)	435.71
Área (km²)	4944.73
Densidad de Drenaje	1.9143
Coefficiente de Compacidad	1.7474
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13059604032805725330
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3360
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	520
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	31.76
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3223
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	517
Longitud de Corriente Principal (m)	186557
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.45
Sinuosidad de Corriente Principal	1.77114112948703

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	188
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ag
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	g
Nombre de Subcuenca	R. Santo Domingo
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Aa R. Papaloapan
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)	335.18
Área (km ²)	1760.28
Densidad de Drenaje	1.4516
Coefficiente de Compacidad	2.2529
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17222375310002755580
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2960
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.79
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1657
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	160
Longitud de Corriente Principal (m)	15532
Pendiente de Corriente Principal (%)	9.638
Sinuosidad de Corriente Principal	0.180647307364373
Identificador en Base de Datos	172
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ah
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	h
Nombre de Subcuenca	R. Usila o Santa Rosa

Propiedad	Valor
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ag R. Santo Domingo
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)	142.32
Área (km ²)	766.32
Densidad de Drenaje	1.7075
Coefficiente de Compacidad	1.4498
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14641288433382137628
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2960
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	80
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.76
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2751
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	78
Longitud de Corriente Principal (m)	58336
Pendiente de Corriente Principal (%)	4.582
Sinuosidad de Corriente Principal	1.51737941113528
Identificador en Base de Datos	179
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ai
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Valle Nacional
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ag R. Santo Domingo
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

Propiedad	Valor
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	259.79
Área (km ²)	1370.34
Densidad de Drenaje	1.5332
Coefficiente de Compacidad	1.979
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16305765718758152883
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3200
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.84
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2987
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	17
Longitud de Corriente Principal (m)	99920
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.972
Sinuosidad de Corriente Principal	1.67130237224602
Identificador en Base de Datos	205
Clave de subcuenca compuesta	RH28Aj
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	j
Nombre de Subcuenca	R. Obispo
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Aa R. Papaloapan
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)	201.71
Área (km ²)	1523.61
Densidad de Drenaje	1.3096
Coefficiente de Compacidad	1.4573
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.19089798411728772144
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	760
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	5.46

Propiedad	Valor
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	161
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	8
Longitud de Corriente Principal (m)	116531
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.131
Sinuosidad de Corriente Principal	2.09140978577009
Identificador en Base de Datos	161
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ak
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	k
Nombre de Subcuenca	R. Playa
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Am R. Tesechoacán
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)	393.47
Área (km²)	2805.23
Densidad de Drenaje	1.6894
Coefficiente de Compacidad	2.095
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14798153190481827868
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	40
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.97
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3163
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	40
Longitud de Corriente Principal (m)	201403
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.55
Sinuosidad de Corriente Principal	2.19873276769004
Identificador en Base de Datos	153
Clave de subcuenca compuesta	RH28Al
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan

Propiedad	Valor
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	I
Nombre de Subcuenca	R. Manso
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ak R. Playa
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)	194.52
Área (km²)	1111.18
Densidad de Drenaje	1.7522
Coefficiente de Compacidad	1.6456
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14267777650953087547
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2720
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	40
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	26.59
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2059
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	43
Longitud de Corriente Principal (m)	81144
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.484
Sinuosidad de Corriente Principal	1.68451812470601
Identificador en Base de Datos	197
Clave de subcuenca compuesta	RH28Am
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	m
Nombre de Subcuenca	R. Tesechoacán
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Aa R. Papaloapan
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-

Propiedad	Valor
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)	230.96
Área (km ²)	1586.59
Densidad de Drenaje	1.8465
Coefficiente de Compacidad	1.6352
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13539128080151638234
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	200
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	5.2
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	158
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	10
Longitud de Corriente Principal (m)	101935
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.145
Sinuosidad de Corriente Principal	1.94659985728267
Identificador en Base de Datos	162
Clave de subcuenca compuesta	RH28An
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	n
Nombre de Subcuenca	R. de la Lana
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ap R. San Juan
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)	365.26
Área (km ²)	2849.48
Densidad de Drenaje	2.8128

Propiedad	Valor
Coefficiente de Compacidad	1.9296
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.08887940841865756542
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3240
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	22.19
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	110
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	40
Longitud de Corriente Principal (m)	5622
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.245
Sinuosidad de Corriente Principal	0.0419523689343623
Identificador en Base de Datos	160
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ao
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	o
Nombre de Subcuenca	R. Trinidad
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28An R. de la Lana
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)	432.23
Área (km²)	2645.08
Densidad de Drenaje	2.5138
Coefficiente de Compacidad	2.37
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.09945103031267403930
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	21.23
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2718
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	263284
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.024

Propiedad	Valor
Sinuosidad de Corriente Principal	1.99617877076149
Identificador en Base de Datos	209
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ap
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	p
Nombre de Subcuenca	R. San Juan
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Aa R. Papaloapan
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)	301.19
Área (km²)	2151.1
Densidad de Drenaje	1.5035
Coefficiente de Compacidad	1.8313
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.16627868307283006319
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1080
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	5.3
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	939
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	10
Longitud de Corriente Principal (m)	187045
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.496
Sinuosidad de Corriente Principal	3.02441477247021
Identificador en Base de Datos	230
Clave de subcuenca compuesta	RH28Aq
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	q

Propiedad	Valor
Nombre de Subcuenca	R. San Andrés
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ap R. San Juan
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)	200.74
Área (km ²)	1467.05
Densidad de Drenaje	1.7911
Coefficiente de Compacidad	1.4779
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13957902964658589693
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1660
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	14.26
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1184
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	10
Longitud de Corriente Principal (m)	82659
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.42
Sinuosidad de Corriente Principal	1.93302037961434
Identificador en Base de Datos	225
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ar
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	r
Nombre de Subcuenca	L. Catemaco
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Aq R. San Andrés
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	-

Propiedad	Valor
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	81.76
Área (km ²)	255.52
Densidad de Drenaje	1.4
Coefficiente de Compacidad	1.4424
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17857142857142857143
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	340
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	17.63
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1299
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	340
Longitud de Corriente Principal (m)	29201
Pendiente de Corriente Principal (%)	3.284
Sinuosidad de Corriente Principal	1.26246385326556
Identificador en Base de Datos	245
Clave de subcuenca compuesta	RH28As
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	s
Nombre de Subcuenca	R. Tecolapilla
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	73
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	73
Perímetro (km)	251.08
Área (km ²)	1293.74
Densidad de Drenaje	1.7228
Coefficiente de Compacidad	1.9685
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14511260738332946366
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1680
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0

Propiedad	Valor
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	22.24
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	948
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	5
Longitud de Corriente Principal (m)	34840
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.706
Sinuosidad de Corriente Principal	1.65778250878001
Identificador en Base de Datos	253
Clave de subcuenca compuesta	RH28At
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	t
Nombre de Subcuenca	R. Camarón
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Au L. de Alvarado
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)	363.44
Área (km²)	2543.79
Densidad de Drenaje	0.8829
Coefficiente de Compacidad	2.0321
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.28315777551251557368
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	300
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	0.81
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	90
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1
Longitud de Corriente Principal (m)	130792
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.068
Sinuosidad de Corriente Principal	2.05149032781962
Identificador en Base de Datos	261
Clave de subcuenca compuesta	RH28Au

Propiedad	Valor
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	u
Nombre de Subcuenca	L. de Alvarado
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)	120.14
Área (km ²)	277.98
Densidad de Drenaje	0.5327
Coefficiente de Compacidad	2.032
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.46930730242162568050
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	120
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	2.09
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	17
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	40547
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.044
Sinuosidad de Corriente Principal	1.45034444785087
Identificador en Base de Datos	268
Clave de subcuenca compuesta	RH28Av
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R.Papaloapan
Clave de Subcuenca	v
Nombre de Subcuenca	R. Blanco
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Au L. de Alvarado

Propiedad	Valor
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	RH28Aw R. de las Pozas
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	RH28At R. Camarón
Total de Descargas 3	1
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	3
Perímetro (km)	470.66
Área (km ²)	2785.3
Densidad de Drenaje	1.6827
Coefficiente de Compacidad	2.5149
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.14857074939085992750
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	5600
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	28.03
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2862
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	19
Longitud de Corriente Principal (m)	177744
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.599
Sinuosidad de Corriente Principal	1.43588055980009
Identificador en Base de Datos	248
Clave de subcuenca compuesta	RH28Aw
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	Papaloapan
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Papaloapan
Clave de Subcuenca	w
Nombre de Subcuenca	R. de las Pozas
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28At R. Camarón
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)	180.02

Propiedad	Valor
Área (km ²)	984
Densidad de Drenaje	1.3899
Coficiente de Compacidad	1.6184
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.17986905532772141881
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	260
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	2.8
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	220
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1
Longitud de Corriente Principal (m)	111443
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.196
Sinuosidad de Corriente Principal	1.53264630979144

Autores:

Dr. Juan Cervantes Pérez

PhD Ruth Cerezo Mota

Dr. Juan Matías Méndez Pérez

M. en I. Domitilo PereyraDíaz

M. en G. Beatriz Elena Palma Grayeb

M en G. José Antonio Agustín Pérez Sesma

M en C. Rosa Elena Morales Cortés

LCA Claudio Hoyos Reyes

*Programa Nacional Contra la Sequía
PRONACOSE*

Consejo de Cuenca Río Papaloapan

PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA. Consejo de Cuenca Río Papaloapan. 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.