

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 1. INTERREGIONAL**

**1. TITULO DE LA DEMANDA: “IMPULSO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA INDUSTRIA MINERA (agua y energía)”.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado coordinador:**

- SAN LUIS POTOSÍ
  - Secretaría de Desarrollo Económico del estado de San Luis Potosí.
  - Industrial Minera México, S.A. de C.V.
  - Mexichem, S.A. de C.V.
  - New Gold Minera San Xavier, S.A. de C.V.
  - Negociación Minera Santa María de la Paz y Anexas, S.A. de C.V.

**2.2 Estados asociados:**

- Guerrero
  - Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Guerrero.
- Guanajuato
  - Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del estado de Guanajuato.
- Querétaro
  - Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Querétaro.

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

- Zacatecas
  - Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Zacatecas.
  - Clúster Minero en Zacatecas
- Chihuahua
  - Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Chihuahua.
  - Industrial Minera México, S.A. de C.V.
- Coahuila
  - Secretaría de Fomento Económico del estado de Coahuila.
- Sonora
  - Secretaría de Desarrollo Económico y Productividad del estado de Sonora.
  - Mexicana de Cobre, S.A. de C.V.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

### 3. ANTECEDENTES:

#### 3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:

Hoy como nunca, estamos siendo testigos de un impresionante avance en desarrollos tecnológicos, que han detonado una demanda nunca antes vista por materiales metálicos y no metálicos que provienen principalmente de recursos naturales como son los minerales, y que por ende, están asociados a una actividad económica como es la **MINERIA**, la cual es poco valorada a pesar del impacto económico y social que tiene para nuestro país.

De acuerdo con el último reporte de la Cámara Minera de México (CAMIMEX), durante el 2010 el sector minero-metalúrgico **alcanzó un valor histórico de 13 mil 900 millones de dólares, superando los ingresos del sector turístico que sumó 11 mil 875 millones de dólares**. Asimismo, se reporta que en ese mismo período el buen ciclo de la minería impulsó la creación de **14 mil nuevos empleos** en el país, llegando a consolidar un número de **283,800 puestos** en este sector según datos de IMSS.

Actualmente la minería atraviesa por un buen momento derivado de los altos precios de los metales y por el contexto global de incertidumbre económica que genera que los inversionistas vean a los metales preciosos como refugio seguro para su capital. Por otra parte, este auge es derivado también de la alta demanda de metales industriales impulsada por países como China y la India. Tan solo China consume el 46% del acero y 40% del cobre que se produce mundialmente.

De acuerdo con datos del último Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (Secretaría de Economía), México ocupa la PRIMERA posición de América Latina y la CUARTA en el mundo como mejor destino de inversión en exploración minera; la QUINTA posición como país con mejor ambiente para la inversión minera, solo por debajo de Canadá, Australia, Chile y Brasil; se ubica como el PRIMER productor de PLATA en el mundo, y ha avanzado tres posiciones con respecto al ORO, ubicándose como el NOVENO país productor de este mineral. Asimismo, México figura en las primeras doce posiciones de 16 minerales en el mundo, destacando con fluorita, celestita, plomo, molibdeno, zinc, sal y cobre. A nivel nacional los principales estados productores por orden del valor de producción generada son: Sonora, Zacatecas, Chihuahua, Coahuila, San Luis Potosí, Durango y Guerrero.

Si bien la minería es una actividad económica importante, la tendencia actual no solo para la minería, sino para cualquier actividad industrial, es que haya involucrado un modelo de desarrollo sostenible humano en donde los aspectos sociales, ambientales y económicos sean considerados desde una perspectiva compatible. En este renglón la imagen de la minería es contrastante, ya que mientras muchas de las comunidades cercanas a las operaciones mineras conviven armónicamente, fuera de este entorno la percepción de un sector de la sociedad se ha ido radicalizando y por lo tanto presenta oposición a esta actividad económica. Esto se debe en gran medida a que se requiere una mayor labor por parte del sector académico y medios de comunicación para ayudar a erradicar una serie de mitos e ideas preconcebidas sobre los riesgos que esta actividad representa.

Desde el punto de vista ambiental, la minería involucra operaciones que requieren una gran cantidad de agua, que si bien es menor que la de otras industrias, tienen un componente negativo por la percepción que hay respecto al consumo y al tipo de efluentes de desecho que se generan, no obstante que es una de las industrias con mayor regulación ambiental a nivel nacional e internacional.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Asimismo, la minería es intensiva en el consumo de energía eléctrica, lo que le representa hasta 40 por ciento de sus costos de producción. Esto dificulta que sea un sector competitivo, debido a las altas tarifas comerciales de energía, comparado con los socios comerciales del país, a donde se dirige gran parte de la producción minera-metalúrgica mexicana. Pese a lo intensivo de su consumo, la minería en conjunto con la industria metalúrgica en general, es responsable solo del 5.2 % de las emisiones asociadas al efecto invernadero, muy por debajo de lo producido por los autos (16.2%) y por los desechos municipales (10%). No obstante, es un rubro en donde cualquier acción o contribución tecnológica encaminada a disminuir el consumo de energía, representa un incentivo económico y ambiental.

Cada proyecto minero trae consigo la generación de empleos de calidad, la creación de infraestructura y el uso de tecnología de punta e innovación, sobre todo en el cuidado del medio ambiente, y en el desarrollo de profesionales y técnicos en Ciencias de la Tierra, generando círculos virtuosos que detonen el desarrollo económico de diversas regiones del país. En México hay actualmente 1605 proyectos mineros, de los cuales 485 son nuevos, 413 en etapa de exploración y 707 en etapa de expansión. Por lo que, el desarrollar un programa que involucre la participación sinérgica del sector académico-científico y el sector minero, puede contribuir a generar modelos que produzcan directrices encaminadas a fortalecer que esta actividad tenga un desarrollo sostenible humano.

### **3.2 Impacto socioeconómico para la región:**

La industria minera genera en los estados del país una importante cantidad de empleos directos e indirectos, además de que en muchos de los casos las poblaciones y comunidades directamente vinculadas con las operaciones mineras proporcionan una buena parte de la mano de obra que labora en la empresa, lo que favorece el desarrollo regional. Por ejemplo, el valor de la producción minera en el estado de San Luis Potosí resultó en 2010 de 9.6 miles de millones de pesos, lo que lo ubica en el quinto lugar nacional y con lo que se produce una importante derrama económica en la región, generando 13500 empleos directos. Además, las operaciones mineras comparten el espacio físico y diversos recursos naturales (como el agua, suelo, etc.) con las comunidades, por lo que el impulso que se pretende otorgar al desarrollo sostenible de la industria minera impactará directamente en las comunidades aledañas, mejorando sus condiciones ambientales, sociales y económicas.

La vinculación existente entre la industria minera y el sector académico de los estados, requerida para llevar a cabo un programa de desarrollo sostenible, se incrementará notablemente al mejorar:

- i) La competitividad y capacidad académica de sus recursos humanos.
- ii) La estructura necesaria para trabajar en redes de colaboración.
- iii) La infraestructura para realizar investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Esto ayudará a que el gobierno tenga la información que le permita elaborar propuestas de políticas públicas y planteamientos que conduzcan hacia un desarrollo sostenible de la industria minera, considerando las dimensiones social, económica y ambiental apoyados con los conocimientos científicos y tecnológicos en la materia.

Adicionalmente, la información generada por el proyecto permitirá que los gobiernos de los estados puedan analizar si son procedentes o suficientes los esquemas, metodologías e información que se manejan en las políticas ambientales, territoriales y urbanas, así como instrumentos económicos, e identificar cómo incluir e

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

impulsar a la industria minera por el impacto que genera en el desarrollo económico y social de la región.

**3.3 Contribución a la integración de la región:**

El sector minero-metalúrgico en la región de San Luis Potosí presenta ciertas limitaciones y retos muy similares a los que se identifican con otros estados de la región como Guanajuato, Querétaro y Guerrero, así como en estados asociados de otras regiones como son Zacatecas, Chihuahua, Sonora y Coahuila, ya que en todos los casos se requiere un impulso para el desarrollo sostenible de la industria minera, aunque se tiene que reconocer que las problemáticas social, ambiental y económica, no necesariamente son similares en todos los estados.

La industria minera que está asentada en los diversos estados del país, si bien puede estar diversificada en cuanto al tipo de productos que se obtienen, reconoce que el desarrollo sostenible de esta industria solo puede hacerse en un marco de colaboración local que integre una visión regional que aproveche las experiencias y capacidades de cada empresa en los diversos rubros, a través de un grupo de trabajo multidisciplinario capaz de coordinar esfuerzos para definir estrategias regionales que permitan generar las soluciones requeridas, en un área donde la región carece de los recursos humanos suficientes para abordar de manera integral la problemática identificada.

Los temas del cambio climático (producido por el ser humano) y variabilidad climática (producida en forma natural) han penetrado a la atención de todos los sectores de la sociedad y afectan en mayor o menor medida a todos los estados de la industria minera, debido principalmente a que cualquier alteración en el clima afectará la presencia de agua en el planeta, ya sea por su aumento o disminución, al igual que afecta los patrones de distribución de temperatura.

Por lo anterior, los gobiernos de los estados involucrados se verán beneficiados por:

- a. El intercambio de información entre instituciones de educación superior, centros de investigación y empresas, referente a las investigaciones realizadas, así como la transferencia de tecnología y la movilidad de recursos humanos entre los estados.
- b. El desarrollo de un modelo que permita la articulación de proyectos regionales que promuevan la minería sostenible y en donde las experiencias individuales exitosas en las pueden ser reproducidas en otros lugares mediante la aplicación de modelos de desarrollo sostenible acordes a las condiciones de cada región.
- c. El fomento de políticas públicas que impulsen el desarrollo sostenible de la industria minera de tal modo que en todos los estados participantes las oportunidades de desarrollo sean similares para las empresas que deseen realizar actividades de exploración y/o apertura de nuevas operaciones, lo que promovería además el crecimiento de los sectores secundario y terciario colaborando en la recuperación de la economía regional.

En este contexto, la demanda considera la naturaleza regional de los modelos planteados, las posibilidades de colaboración con la industria minera de los estados para la generación de modelos de desarrollo sostenible replicables y en la formación y capacitación del recurso humano requerido.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**4. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA:**

**Finalidad:**

Aprovechar los recursos humanos y tecnológicos existentes en los estados y conjugarlos con los del sector industrial minero para establecer líneas de acción que ayuden a resolver la problemática que frena el desarrollo de las empresas existentes, y limita el establecimiento de nuevas operaciones.

**Propósito:**

Generar un modelo que produzca directrices concretas encaminadas a favorecer que la minería tenga un desarrollo sostenible humano.

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

- a. Incremento en el número de proyectos científico-tecnológicos vinculados entre el sector científico académico y minero.
- b. Incremento en el número de recursos humanos especializados en Ciencias de la Tierra y Metalurgia.
- c. Incrementar las estrategias para el ahorro y uso racional del agua y la energía.
- d. Integración regional para la solución de problemáticas mineras comunes.
- e. Incremento de empleos directos e indirectos en zonas de baja actividad económica.
- f. Incremento en la productividad del sector minero.
- g. Nuevas políticas públicas que promuevan el desarrollo sostenible de la industria minera.
- h. Modernización de infraestructura civil en las comunidades cercanas a las nuevas operaciones.
- i. Mejora en la imagen y beneficios de la minería.
- j. Generación y protección de propiedad intelectual.

**6. OBJETIVOS:**

**Objetivo General:**

Constituir un modelo de desarrollo sostenible humano de la Industria Minera en México.

**Objetivos específicos:**

- a. Desarrollar estrategias para el mejoramiento del uso de la energía en base a programas de desarrollo tecnológico encaminado a la aplicación de energías renovables y a la disminución en el consumo energético de los procesos mineros.
- b. Promover la formación de recursos humanos especializados en el área de ciencias de la tierra.
- c. Desarrollar estrategias para la disminución en el consumo, reúso y tratamiento de agua en las regiones donde se instalan las operaciones mineras.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- d. Mejorar la imagen de la industria minera en base al desarrollo de estrategias de educación y comunicación en la región, sobre los beneficios e impactos sociales económicos de esta actividad.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS:**

- I. Diagnóstico de las condiciones actuales relacionadas con la utilización y aprovechamiento de los recursos hídricos por la industria minera, su relación con otros usuarios del agua y su impacto ante los posibles escenarios asociados con cambio climático.
- II. Elaboración de un plan estratégico que considere el mantenimiento y restauración de los ecosistemas asociados y/o dependientes del agua subterránea y que incluya las áreas de: i) Control de torrentes; ii) Reducción de procesos de erosión de presas de jales y residuos derivados de la minería; iii) Aprovechamiento del agua de lluvia para la recarga de los acuíferos y uso directo en la industria minera, y iv) Desarrollo sustentable de los recursos naturales, teniendo en cuenta aspectos de naturaleza socioeconómica y sociocultural.
- III. Ejecución de estudios de alternativas, a nivel de prefactibilidad, para definir y formular proyectos prioritarios de manejo de aguas de lluvias en zonas mineras, modelos de reutilización de aguas residuales y aprovechamiento de las aguas de laboreo, en base a esos resultados obtenidos, prediseñar un proyecto piloto.
- IV. Análisis de benchmarking, implementación de tecnologías existentes y/o desarrollo de las mismas, para la disminución en el consumo en base al reúso y/o tratamiento de agua.
- V. Diagnóstico sobre el consumo energético de diferentes operaciones unitarias minero-metalúrgicas y la posibilidad de incorporar sistemas de energías alternas.
- VI. Análisis de benchmarking y desarrollo de estrategias para un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica en diferentes operaciones unitarias minero-metalúrgicas.
- VII. Formación de recursos humanos con un perfil dirigido a atender aspectos relacionados con el mejor aprovechamiento de recursos hídricos y energéticos en procesos mineros.

**8. TIEMPO DE EJECUCIÓN:**

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

- I. Se busca una demanda incluyente y por lo tanto no está limitada a la participación de un número específico de usuarios.
- II. Se busca conjuntar grupos de trabajo multidisciplinarios.
- III. Se atenderán problemáticas generales, comunes y comparidas, pero no limitantes de problemas específicos.
- IV. Se busca impulsar el trabajo colaborativo entre los estados y a su vez la integración de las regiones mineras.
- V. Se busca el desarrollo de modelos integrales que consideren tanto factores económicos, sociales y

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

ambientales.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS;**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales, e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto.

**11. USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

<b>Entidad</b>	<b>Nombre del enlace</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo electrónico</b>
San Luis Potosí	Dr. Enrique Villegas Valladares	Director General del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología	enrique.villegas@copocyt.gob.mx
Guanajuato	Dr. Antonio Vega Corona	Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato	avegac@guanajuato.gob.mx
Querétaro	Ing. Ángel Ramírez Vázquez	Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro	aramirez@concyteq.edu.mx
Guerrero	Lic. Ramón Castillo Barrientos	Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guerrero	ramon.castillo@guerrero.gob.mx
Zacatecas	Dra. Gema A. Mercado Sánchez	Directora General del Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología	gmercado@cozcyt.gob.mx
Chihuahua	Dr. Héctor García Nevarez	Director General del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Chihuahua	hegarcia@chihuahua.gob.mx
Coahuila	Ing. Marcos Durán Flores	Director General del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila	mduran@coecycoahuila.gob.mx
Sonora	Lic. Martha Nidia Campa Gadea	Directora General del Consejo Sonorense de Ciencia y Tecnología	martha.campa@economiasonora.gob.mx

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 2. INTERREGIONAL**

**1. TITULO DE LA DEMANDA: “ESTUDIO SOBRE EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR EN APLICACIONES RESIDENCIALES, INDUSTRIALES Y COMERCIALES EN DIFERENTES ESTADOS DEL PAÍS”.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA: CENTRO**

**2.1 Estado Coordinador:**

- MORELOS
  - Secretaría de Desarrollo Económico.

**2.2 Estados asociados:**

- GUERRERO
  - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

- SONORA
  - Comisión de Energía del Estado de Sonora.
- ZACATECAS
  - Secretaria de Planeación y Desarrollo del Estado de Zacatecas.
  - Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación.
  - Instituto de Ecología y Medio Ambiente Zacatecano.

**3. ANTECEDENTES:**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:**

La seguridad de abastecimiento de energía en México y la protección del medio ambiente han adquirido una gran importancia estos últimos años. El recurso existente de energía solar es inmenso. La cantidad de energía solar interceptada por la Tierra es más de tres órdenes de magnitud que la demanda energética mundial. Junto a la referida abundancia de algunas fuentes renovables, cabe también reseñar su buena distribución geográfica que contrasta con la de los combustibles habituales. La energía obtenida a partir de las fuentes de energía renovables desempeña una función capital en la diversificación y la sostenibilidad de las fuentes de energía y en la lucha contra el cambio climático, que sumado a la problemática de disponibilidad y encarecimiento acelerado de la energía obtenida a través de combustibles fósiles, hacen de las fuentes renovables de energía y en particular de la energía solar, un tema en el que es extremadamente importante tener en cada estado un estudio pormenorizado sobre las oportunidades de aplicación en el sector doméstico, comercial e industrial.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**3.2 Impacto socioeconómico para la región:**

Recursos renovables abundantes en todos los estados participantes y no están siendo aprovechados en su totalidad. Menor agresividad hacia el medio ambiente. Generación de empleos alrededor de estas tecnologías renovables. No sujeta a la volatilidad de precios y condiciones geopolíticas para planeación en largo plazo.

**3.3 Contribución a la integración de la región:**

El hecho de contar con el recurso solar en abundancia en los estados participantes, permitirá hacer alianzas estratégicas para abordar el tema provocando mayor colaboración académica e institucional. De igual manera se tendrían condiciones óptimas para favorecer economías de escala.

**4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:**

***Finalidad:***

Demostrar que el uso de las tecnologías para el aprovechamiento de la energía solar, puede ser viable y tener un impacto positivo en la economía, en el medio ambiente y en la sociedad en su conjunto.

***Propósito:***

Realizar los estudios, demostraciones y proyectos piloto en condiciones reales de operación, relacionados con la tecnología termosolar y fotovoltaica disponibles en el mercado y/o en desarrollo pre-comercial para cumplir con la finalidad de la presente demanda.

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

- A partir del conocimiento de la radiación solar (con resolución de un kilómetro cuadrado) se tendrá la capacidad de dimensionar el potencial de aprovechamiento con proyectos solares en cualquier punto de los estados participantes.
- Con los datos obtenidos en las mediciones de los proyectos demostrativos, se tendrá la capacidad de determinar el potencial de las tecnologías termosolar y fotovoltaica en los diferentes sectores de las regiones.
- Posibilidad de desarrollar mejoras tecnológicas en las tecnologías implementadas.

**6. OBJETIVOS:**

**Objetivo General:**

- a. Estudio de radiación solar a nivel nacional. A pesar de la abundancia de la energía solar disponible (del orden de 4,500 veces la energía anual que se consume), el aprovechamiento de la energía solar requiere del conocimiento de la cantidad y distribución de la irradiancia solar que incide en un nuestro país y de su variación temporal a lo largo de los ciclos anual y diario, con el propósito de presentar las tablas, mapas con datos y las metodologías de evaluación en una forma apta para su uso por los diseñadores. Específicamente se desarrollará una base de datos de irradiancia solar global y directa normal con una resolución temporal de ½ hora y espacial de 1 km<sup>2</sup>, a partir de metodologías satelitales.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- b. Estudio de la tecnología de calor de proceso para la industria. El sector industrial del país es el segundo consumidor de energía de acuerdo al Balance Nacional de Energía 2008. La Producción de energía primaria fue de 10500 PJ donde el sector industrial consumió el 28% de esa energía y fue equivalente a 1341 PJ e incluye todos los procesos productivos. Las áreas más comunes dentro de los procesos industriales se encuentran: esterilización, pasteurización, secado, hidrolizado, destilación, evaporación, entre otras. En estos casos, los concentradores solares de Calor de Proceso podrían suministrar una porción importante de la energía requerida. En una instalación industrial el acoplamiento del sistema solar de CP con el sistema convencional de suministro de calor se podría efectuar en varios puntos del sistema como: el acoplamiento directo a un proceso específico,

**Objetivos específicos:**

- Generar una base de datos de radiación solar global, directa normal y difusa, con una resolución espacial de un kilómetro por un kilómetro y 0.5 horas de resolución temporal, para un periodo de al menos 10 años, cubriendo todo el territorio nacional.
- Diseño, instalación, instrumentación y análisis de la información de al menos un proyecto piloto fotovoltaico por estado participante en la presente Demanda.
- Diseño, instalación, instrumentación y análisis de la información de al menos un proyecto piloto termosolar (baja o media temperatura) en la industria por estado participante en la presente Demanda.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS:**

- a) Resultados del estudio de radiación solar, que se propone hacerlo en principio con alcance nacional o de al menos los estados que participan en la Demanda.
- b) Estudios AdHoc para cada estado participante sobre los impactos de las tecnologías estudiadas (potencial de aplicación de las tecnologías de “calor de proceso” en el sector industrial, de calentadores solares domésticos y de la tecnología de sistemas fotovoltaicos para aplicaciones comerciales y domésticas.
- c) Conclusiones encaminadas al fortalecimiento del desarrollo de proveedores nacionales de equipos relacionados a las tecnologías estudiadas (sobre todo en materia de concentradores, calentadores solares, controladores, inversores, etc.)
- d) Capacitación a los diferentes estados sobre diferentes aspectos claves para la toma de decisiones en materia de aplicación de las tecnologías estudiadas para el desarrollo sustentable de cada uno de los estados participantes.
- e) Instalaciones piloto para las aplicaciones solar-térmico y fotovoltaico en cada uno de los estados participantes.

**8. TIEMPO EJECUCIÓN:**

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

Se requiere generar la información solarimétrica que permita determinar el potencial de aprovechamiento de las diferentes regiones, con el propósito de tener la información suficiente para el desarrollo de proyectos solares en los estados participantes.

Por otro lado se requiere conocer el desempeño de las tecnologías solar-térmica y fotovoltaica en las diferentes regiones para generar confianza en su uso, además de identificar los sectores potenciales y de mayor rentabilidad.

Identificar oportunidades de innovación y desarrollo tecnológico en la aplicación de la tecnología solar-térmica y fotovoltaica.

**REFERENCIAS**

La seguridad de abastecimiento de energía en México y la protección del medio ambiente han adquirido una gran importancia estos últimos años. En particular, la firma del Protocolo de Kioto de 1997 sobre el cambio climático reforzó la importancia de la dimensión medioambiental y del desarrollo sostenible en la política energética mundial y comunitaria.

Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero y otros contaminantes pueden reducirse significativamente sustituyendo los combustibles fósiles por energías renovables. Además, las fuentes renovables tienen un carácter autóctono que permite ayudar a diversificar la balanza energética nacional y contribuir a mejorar la seguridad de suministro energético.

Son renovables aquellas fuentes de energía que se renuevan de forma continua en contraposición con los combustibles fósiles como el petróleo, carbón, gas y uranio, de los que existen unas determinadas disponibilidades agotables en un plazo más o menos largo. Constituyen una fuente de energía inagotable, ya que en su origen proceden en su mayoría del sol (con la excepción de la geotérmica). Por ello tienen un carácter limpio y de bajo impacto ambiental en la etapa de generación.

Si bien se trata de fuentes energéticas y tecnologías muy heterogéneas, hay algunos elementos comunes que constituyen su sello de identidad:

- Contribuyen a la diversificación energética,
- Incrementan el nivel de autoabastecimiento,
- Son fuertemente creadoras de empleo local,
- Tecnología accesible en la mayoría de los casos,
- Son la mejor opción desde el punto de vista medioambiental.

El recurso existente de energía solar es inmenso. La cantidad de energía solar interceptada por la Tierra es más de tres órdenes de magnitud que la demanda energética mundial. Junto a la referida abundancia de algunas fuentes renovables, cabe también reseñar su buena distribución geográfica que contrasta con la de

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

los combustibles habituales.

La energía obtenida a partir de las fuentes de energía renovables desempeña una función capital en la diversificación y la sostenibilidad de las fuentes de energía y en la lucha contra el cambio climático. El pasado 1 de junio de 2011, se modificó la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética en el artículo 11.III, que a la letra dice: *Establecer metas de participación de las energías renovables en la generación de electricidad, las cuales deberán aumentar gradualmente sobre bases de viabilidad económica y potencial técnico existente. Dichas metas deberán ser actualizadas y reportadas semestralmente, y se expresarán en términos de porcentajes mínimos de capacidad instalada y porcentajes mínimos de suministro eléctrico, e incluirán metas para los suministradores y los generadores.* Por el que se establece una estrategia y un plan de actuación que propone alcanzar en el 2025, una penetración mínima del 30% de las fuentes de energías renovables en México, lo que supone multiplicar por 10 el actual 3% que dichas energías tienen en el consumo interior bruto de energía.

Como soporte a ésta política de penetración de las energías renovables, se ha aprobado la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y la Transición Energética (LAERFTE 2008), la Secretaría de Energía en sus objetivos estratégicos para 2008-2012 (SENER 2008) elaboró el Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables (2009) y se presenta a la energía solar como un factor esencial de la competitividad y del desarrollo económico de México. El segundo artículo transitorio dice: *Para efectos de la fracción III del artículo 11 de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, la Secretaría de Energía fijará como meta una participación máxima de 65 por ciento de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica para el año 2024, del 60 por ciento en el 2035 y del 50 por ciento en el 2050.* (Diario Oficial 01/06/2011). Esta exigencia de disminuir la utilización de combustibles fósiles para la generación de electricidad, necesariamente implica el aprovechamiento de energías renovables para la generación, particularmente la energía solar.

Con relación a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica: Artículo Segundo.- Se reforma el artículo 36 Bis de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, para quedar como sigue: *Artículo 36 Bis. Para la prestación del servicio público de energía eléctrica deberá aprovecharse tanto en el corto como en el largo plazo, la producción de energía eléctrica que resulte de menor costo para la Comisión Federal de Electricidad, considerando para ello las externalidades ambientales para cada tecnología, y que ofrezca, además, óptima estabilidad, calidad y seguridad del servicio público....*

### **BASE DE DATOS DE RADIACION SOLAR**

A pesar de su abundancia, del orden de 4,500 veces la energía anual que se consume, el aprovechamiento de la energía solar está condicionado principalmente por dos aspectos: por la intensidad de la irradiación solar recibida por la Tierra, la que a su vez depende de los ciclos diarios y anuales, y por la latitud del lugar de aplicación sobre la superficie terrestre; así como por las condiciones climatológicas y meteorológicas imperantes.

Así el aprovechamiento de la radiación solar como fuente de energía requiere del conocimiento de la cantidad y distribución de la irradiancia solar que incide en un lugar determinado y de su variación temporal a lo largo de los ciclos anual y diario.

Para la evaluación de proyectos de aprovechamiento de la energía solar, es necesario contar con datos de radiación solar que se recibe en las superficies receptoras cualquiera que sea el sitio y la época del año. Esto

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

implica esfuerzos concertados que involucran la participación de varias instituciones, conjuntamente con estudios adecuados, tanto teóricos como pragmáticos, con el propósito de presentar las tablas, mapas con datos y las metodologías de evaluación en una forma apta para su uso por los diseñadores.

Los estudios para la simulación de los sistemas solares y el análisis del comportamiento de la energía en los edificios solares requieren de información adecuada de datos meteorológicos que prevalecen en la región o en el sitio que se investiga, *p. ej.* irradiación solar horaria, velocidad del viento, temperatura ambiente y humedad relativa para un periodo de tiempo determinado.

Mientras los datos de precipitación y temperatura se encuentran usualmente disponibles, hay a menudo una escasez de datos representativos de radiación solar. En México, la disponibilidad de información de radiación solar, es insuficiente y desactualizada, a pesar del crecimiento en precisión y disponibilidad de las bases de datos de medidas de la radiación solar. Su densidad espacial es aún insuficiente para poder explicar las variaciones geográficas características de la radiación solar. Existen algunos trabajos relacionados con la determinación de la irradiación solar (Estrada-Cajigal 1992) los que en general utilizan la interpolación de superficie como método de generalización de los datos de irradiación solar obtenidos por medio de modelos empíricos, otros hacen uso de datos de satélites aunque con ciertas limitaciones respecto al tipo de metodología (Hernández 1976), a los periodos de tiempo estudiados (Tarpley 1979), a la cobertura espacial de las zonas de estudio (Estrada-Cajigal 1984) y a la resolución espacial de los datos utilizados (Stackhouse *et al.* 2006).

Adicionalmente los datos de radiación solar tienen una gran aplicación en modelos de simulación ambiental, los que a menudo requieren de datos climáticos como variables de entrada. La irradiación solar es uno de los parámetros principales que gobiernan el balance energético de la Tierra y los procesos de fotosíntesis y de evaporación de humedad superficial. Muchos modelos de ciclo del carbón, agua o flujos de energía en los ecosistemas terrestres requieren datos de radiación solar como datos de entrada. Los datos de radiación solar son necesarios, entre varias aplicaciones, para: determinar las emisiones biogénicas en los inventarios de emisiones, determinar algunos parámetros atmosféricos relevantes (estabilidad atmosférica, altura de mezcla convectiva, etc.) en los modelos mesoescalares y modelos de dispersión, y para la modelación de reacciones fotoquímicas en los modelos de calidad de aire.

Es por todo esto que la creación de bases de datos climáticos de irradiancia solar en México, actualizado en cuanto a los datos y metodologías utilizadas con la mayor y más precisa información disponible, es de la mayor importancia.

Con el propósito de completar y mejorar el campo de aplicación de datos de radiación solar, en particular para la previsibilidad del potencial heliotérmico técnicamente utilizable de un sitio específico caracterizado por una determinada radiación microclimática, se integra la presente Demanda.

A nivel del suelo la estimación de la radiación solar no es un proceso sencillo, condicionado por la interacción de la radiación solar con la atmósfera; variaciones en el contenido de aerosoles, partículas en suspensión, presencia de nubes, reflexiones, etc; modifican cualitativa y cuantitativamente la energía que recibe la superficie terrestre.

La medida de la radiación solar incidente no resulta un problema trivial. Por un lado, debido al alto volumen de los datos que se necesitan, no es realista crear y mantener en operación permanente una extensa red de

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

estaciones meteorológicas capaces de llenar todas necesidades de los usuarios. Aun cuando cada vez se dispone de más y mejores instrumentos de medición, la variabilidad geográfica inherente en la radiación solar y la ausencia de bases de datos históricas hacen necesaria la utilización de modelos, que permiten estimar esta variable allí donde no se dispone de datos medidos.

Los satélites geoestacionarios como METEOSAT o GOES ofrecen la oportunidad de extraer información sobre la radiación solar para grandes áreas geográficas, con resolución temporal de hasta 15 minutos y resolución espacial de hasta 1 km. El cálculo de la radiación solar basado en información de satélite ofrece grandes ventajas sobre las redes de estaciones terrestres en términos de resolución y bajo costo. Se propone que las estaciones terrestres deben dedicarse a aportar valores de referencia para control de los cálculos hechos a partir de la información de satélite.

Los satélites geoestacionarios detectan en el canal visible información sobre la cubierta de nubes y, en consecuencia, sobre la radiancia retro-dispersada por las nubes y la atmósfera terrestre. Esta es una base a partir de la cual se puede cuantificar la radiación solar transmitida por la atmósfera.

Para la determinación de la irradiación solar por medio de imágenes de satélites pueden emplearse diversos procedimientos, que van desde la selección misma del tipo de imagen a procesar (sensor y satélite) como en lo que refiere al modelo a utilizar (empíricos o teóricos). Destacan los métodos híbridos que pueden ser una herramienta a utilizar en la metodología que se proponga.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS;**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales, e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto.

**11. USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

Estado	Nombre enlace	Cargo	Correo electrónico
Sonora	Lic. Carlos Aguiar Hernández	Director de Fomento y Gestión	carlos.aguiar@economiasonora.gob.mx
Zacatecas	Dra. Gemma A. Mercado Sánchez	Directora General COZCyT	<a href="mailto:gema.mercado@gmail.com">gema.mercado@gmail.com</a>
Guerrero	Mtro. Carlos Toledo Manzur.	Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales	semaren@guerrero.gob.mx
Morelos	Lic. J. Francisco Pulido Macías	Subsecretario de Inversión SEDECO	jfpulidom@gmail.com

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 3. INTERREGIONAL**

**1. TITULO DE LA DEMANDA:** “Monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del valle de México y del Papaloapan”

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado Coordinador:**

- Hidalgo

**2.2 Estados asociados:**

- Veracruz
- Oaxaca
- Tlaxcala

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

- Distrito Federal
- Estado de México

**3. ANTECEDENTES:**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:**

Dentro de las Cuencas del Valle de México y Papaloapan durante los últimos años se ha presentado un acelerado crecimiento poblacional, bajo niveles mínimos de planeación urbana, lo que se ve reflejado en afectaciones importantes al medio ambiente, las cuales repercuten de manera directa en la población que habita la región.

Una de las afectaciones más importantes que se han dado es sobre el recurso hídrico, debido a este acelerado crecimiento poblacional, la explotación de las fuentes de abastecimiento de agua para dotar a la población se han hecho de forma desmedida, poniendo en riesgo la disponibilidad de este vital líquido, aunado a esta sobreexplotación de los recursos se encuentra el pobre saneamiento de las aguas residuales, las cuales son vertidas directamente a los cuerpos de agua, contaminando las aguas superficiales y subterráneas.

Los cambios que se han presentado en las Cuencas en los últimos años se han desarrollado de manera muy rápida, dejando la necesidad de establecer puntos de observación o control de la cantidad y calidad del agua, con las cuales se puedan generar redes de monitoreo, generando información veraz y actualizada de la situación en la que se encuentra el recurso hídrico de la Cuenca del Valle de México.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

### Cuenca del Valle de México

Territorialmente el CCVM comprende las cuencas del Valle de México y Río Tula que a su vez también corresponden al Organismo de Cuenca XIII, Aguas del Valle de México. El Consejo de Cuenca incluye parte de los estados de Hidalgo, México y Tlaxcala, así como el Distrito Federal. Abarca 56 municipios del Estado de México, 39 municipios del estado de Hidalgo, 4 municipios del estado de Tlaxcala y las 16 Delegaciones Políticas del DF.

Esta región ocupa menos del 1% de la superficie del país, en ella habita el 20% de la población, se localiza el 45% de la actividad industrial y se produce más del 30 % del PIB nacional.

### Cuenca del Papaloapan

La Cuenca del Papaloapan es la denominación común para referirse a la cuenca hidrológica del río Papaloapan y sus afluentes. El gobierno mexicano ha establecido la categoría de "Región Hidrológica" para todo el sistema y las subcategorías de "Cuenca Hadrológica" para las zonas específicas de cada río que compone el sistema, por lo tanto, oficialmente se le llama Región Hidrológica número 28 Papaloapan. Esta región es la segunda más importante de México de las 37 en que se encuentra dividido el país. Está ubicada en el sureste del país abarcando 3 estados (parte norte de Oaxaca, parte sur de Puebla y parte centro de Veracruz). Esta región se compone de 12 cuencas hidrológicas y tiene una superficie de 46 517.40 Km<sup>2</sup>. Cuenta con tierras fértiles y un clima cálido-húmedo, factores propicios para el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca y la industria azucarera (caña de azúcar).

### 3.2 Impacto socioeconómico para la región:

El agua es un recurso valioso y primordial para la vida, el crecimiento poblacional, los malos manejos, la contaminación y el desperdicio ponen en riesgo su calidad y disponibilidad.

Por lo que es indispensable aplicar las mejores tecnologías que permitan aumentar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento, potabilización, entre otros. Así como desarrollar investigaciones específicas para las diferentes problemáticas hídricas que se presentan en las Cuencas que permitan la adecuada toma de decisiones.

### 3.3 Contribución a la integración de la región:

El conocimiento del potencial del recurso agua permitirá llevar a cabo posteriores estudios sobre los tipos de tecnologías que pueden implementarse para su aprovechamiento. En este sentido se podrá determinar áreas potenciales para su explotación racional y sustentable tomando en consideración la disponibilidad de los recursos de la Cuencas involucradas. A nivel regional se podrá fomentar la formación de grupos de investigación que realicen esfuerzos en la mejora de técnicas para el aprovechamiento del agua maximizando los beneficios a la región. La disponibilidad de datos fomentará y agilizará el desarrollo tecnológico ya sea en innovación tecnológica o transferencia de tecnologías y toma de decisiones basadas en el conocimiento a través de una sinergia de especialistas de los estados involucrados.

## 4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:

### *Finalidad:*

Conocer la cantidad y calidad del agua a través de redes hidrométricas, piezométricas y de monitoreo de calidad del recurso, realizando análisis por conducto de laboratorios acreditados. Generando bases de datos

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

para analizar el movimiento, distribución y calidad del agua en la Cuenca del Valle de México y del Papaloapan

*Propósito:*

Monitorear la disponibilidad y contaminación del agua, con el fin de impulsar la participación de los sectores en el uso eficiente del recurso en la Cuenca del Valle de México y del Papaloapan a través de Órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca, distribuidos estratégicamente en zonas críticas.

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

- 1) Disponibilidad de agua por subcuenca y acuífero
- 2) Índices de calidad de las aguas superficiales y subterráneas
- 3) Elevación del índice de empresas monitoreadas por la calidad del agua residual vertida.
- 4) Laboratorios acreditados instalados en zonas críticas
- 5) Operación de órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Valle de México y del Papaloapan

**6. OBJETIVOS:**

**Objetivo General:**

Desarrollar un programa integral de evaluación, mejoramiento, monitoreo, disponibilidad y manejo de información del agua con participación de órganos auxiliares del Consejo de Cuenca del Valle de México y del Papaloapan. Crear un Centro de información del agua que apoye en la tomas de decisiones del recurso en la cuenca del Valle de México y del Papaloapan

**Objetivos específicos:**

- 1) Evaluar en un número representativo de sitios y sectores la calidad de aguas superficiales y subterráneas de la Cuenca del Valle de México y del Papaloapan.
- 2) Operar por lo menos un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca del Valle de México y de la Cuenca del Papaloapan
- 3) Diseñar y crear un Centro de Información del Agua.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS:**

- 1) Diagnóstico de calidad del agua por sector de la Asamblea General de Usuarios del CCVM y CP
- 2) Programa de monitoreo de calidad del agua por sector de la Asamblea General de Usuarios del CCVM y CP
- 3) Programa de saneamiento del agua por sector de la Asamblea General de Usuarios del CCVM y CP
- 4) Programa de disponibilidad del agua superficial y subterránea por sector de la Asamblea General de Usuarios del CCVM y CP

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

- 5) Acta constitutiva y manual de procedimientos del órgano auxiliar del Órgano Auxiliar del Consejo de Cuenca d ambas Cuencas
- 6) Centro de Información del Agua.
- 7) Laboratorio certificado para evaluar la calidad del agua en la Cuenca del Valle de México y de la Cuenca del Papaloapan

**8. TIEMPO EJECUCIÓN:**

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 2 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS;**

Los titulares de las Dependencias involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales, e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto.

**11. USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

Estado	Nombre enlace	Cargo	Correo electrónico
Oaxaca	Ing. Julián Rubén Ríos Ángeles	Director General de la Comisión Estatad del Agua	<a href="mailto:ceadirgral@gmail.com">ceadirgral@gmail.com</a> (951) 50 169 00 Ext. 22502, 22516
Hidalgo	Ing. José María Villegas Parga	Director General de la Comisión Estatad de Agua y Alcantarillado	<a href="mailto:direcciongencral@ceaa-hidalgo.gob.mx">direcciongencral@ceaa- hidalgo.gob.mx</a> (771) 7158390
Veracruz	Ing Guillermo Salas Ferrer	Jefe del Departamento de estudios y Proyectos de la Comisión estatal de Agua en veracruz	<a href="mailto:salaferrer@hotmail.com">salaferrer@hotmail.com</a> (228) 8120748 y
Tlaxcala	Ing. Marco Antonio Sánchez Pulido	Jefe de Proyectos y Programas Comisión Estatal de Agua de Tlaxcala	<a href="mailto:a.sanchez@ceat.gob.mx">a.sanchez@ceat.gob.mx</a> Tel. 246 46 22258, 28148 Cel. 2467570666
Distrito Federal	Dr. Rodrigo Montúfar Chaveznavá	Director de Investigación en Tecnologías Urbanas y Sociales. Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal	<a href="mailto:rmontufar@icyt.df.gob.mx">rmontufar@icyt.df.gob.mx</a>  55121012 ext. 259
Estado de México	Lic. Carlos Alberto Cadena Ortiz de Montellano	Secretario del Medio Ambiente	<a href="mailto:gemsma@edomex.gob.mx">gemsma@edomex.gob.mx</a> (722) 275-62-15

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 4. INTERREGIONAL**

**1. TITULO DE LA DEMANDA: “ESCALAMIENTO A CAMPO DE SISTEMAS DE FITORREMEDIACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON METALES PESADOS”.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado Coordinador:**

- Estado de México

**Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología**  
Contacto: Dra. Elsa Blum  
Directora de Desarrollo Tecnológico y Vinculación

**Secretaría del Medio Ambiente.**

Contacto: Dr. Francisco Alexis Castillo Soriano  
Coordinador de Estudios y Proyectos Especiales de la Secretaría del Medio Ambiente.

**2.2 Estados asociados:**

- Distrito Federal

**Instituto de Ciencia y Tecnología del D.F.**

Contacto: Dra. Cecilia Bañuelos Barrón  
Directora de Investigación en Salud y Medio Ambiente

**Secretaría de Medio Ambiente del D.F.**

Contacto: Dr. Adolfo Mejía Ponce de León  
Director General de Planeación y Coordinación de Políticas

- Guerrero

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

Mtro. Carlos Toledo Manzu  
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

- Hidalgo

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

Contacto: Ing. Honorato Rodríguez Murillo  
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**3. ANTECEDENTES:**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:**

- 3.1.1 La contaminación creciente de suelos y cuerpos de agua con metales pesados en México es un grave problema que afecta la calidad de vida de millones de personas y pone en riesgo el equilibrio de ecosistemas terrestres y acuáticos.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

- 3.1.2 Los metales pesados se encuentran en forma natural en la corteza terrestre. Estos elementos se pueden convertir en contaminantes si su distribución en el ambiente se altera por las actividades humanas. En general esto puede ocurrir durante la extracción minera, el refinamiento de productos mineros, por la liberación al ambiente de efluentes industriales y emisiones vehiculares y por el empleo recurrente de fertilizantes y plaguicidas en la agricultura.
- 3.1.3 La polución de ambientes naturales terrestres o acuáticos con metales pesados es especialmente grave porque estos contaminantes no pueden ser degradados química o biológicamente a formas más simples y porque en concentraciones micromolares provocan graves daños en los seres vivos: pueden ser competidores de otros elementos esenciales para la vida, provocan aberraciones en proteínas y coenzimas, promueven la formación de especies reactivas de oxígeno y tienen efectos mutagénicos y cancerígenos.
- 3.1.4 Existen diferentes opciones tecnológicas para remediar suelos contaminados. El uso de tecnologías innovadoras para caracterizar y limpiar terrenos contaminados brinda oportunidades para reducir los costos de la limpieza y acelerar el ritmo del programa de descontaminación. Cuando se consideran factores como un menor costo, un mayor nivel de protección ambiental y mayor eficacia, las tecnologías innovadoras resultan, con frecuencia, más efectivas en función de los costos y brindan una mejor y más eficiente limpieza que las tecnologías de tratamiento convencionales. A menudo, también son más aceptables para las comunidades.
- 3.1.5 El empleo de plantas para limpiar ambientes contaminados es una biotecnología emergente con un amplio potencial de desarrollo, que ha empezado a aplicarse con éxito en Estados Unidos, China, India, Japón, Corea y la Comunidad Europea.
- Los procesos de fitorremediación implementados en campo se dirigen en primer lugar a la remoción de metales pesados, porque las plantas con el grupo biológico con las mayores capacidades de resistencia y acumulación de estos contaminantes. Además, los metales concentrados en los tejidos vegetales pueden removerse con relativa facilidad de los ecosistemas, acción que resulta prácticamente imposible en el caso de los microorganismos. Las ventajas de la fitorremediación frente a las técnicas fisicoquímicas convencionales son: facilidad de implementación, bajo costo, rapidez y muy bajo impacto ambiental.
- 3.1.6 La presente demanda busca desarrollar una estrategia básica y un modelo general de fitorremediación para la recuperación de sitios altamente contaminados con metales pesados, que permita establecer procesos eficientes y económicos de remoción de metales tóxicos del ambiente en México y en particular en la región central del país, que presenta altos niveles de polución.
- 3.1.7 El sistema optimizado y validado en campo, puede ser transferido a otras entidades federativas, para recuperar sitios gravemente contaminados con metales tóxicos.

**3.2 Impacto socioeconómico para la región:**

- 3.2.1 La polución de ambientes naturales terrestres o acuáticos con metales pesados es especialmente grave porque estos contaminantes no pueden ser degradados química o biológicamente a formas más simples y porque en concentraciones micromolares provocan graves daños en los seres vivos. LA SEMARNAT reporta diversos sitios contaminados en la región. El desarrollo de la presente demanda ofrecerá a las autoridades competentes identificar la tecnología adecuada para la solución de este problema.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**3.3 Contribución a la integración de la región:**

- 3.3.1 Al poner a disposición de las autoridades competentes y de la población afectada, una alternativa tecnológica, innovadora, efectiva y de bajo costo, para eliminar los elementos tóxicos de sitios altamente contaminados con metales pesados se promueve la aplicación de conocimiento científico para atender un problema que afecta a diversos estados del país.

**4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:**

**4.1 Finalidad:**

- 4.1.1 Contribuir a solucionar el enorme problema que representan los pasivos ambientales en las zonas industriales del país, en particular los sitios altamente contaminados con metales pesados, aledaños a poblaciones rurales o urbanas.
- 4.1.2 Generar un desarrollo tecnológico que permitirá resolver un grave problema de contaminación de alcances globales, que afecta la salud y la calidad de vida de muchas poblaciones vulnerable en las zonas mineras e industriales del país.
- 4.1.3 Desarrollar capacidad nacional para recuperar sitios con altas concentraciones de contaminantes elementales.

**4.2 Propósito:**

- 4.2.1 Poner a disposición de las autoridades competentes y de la población afectada, una alternativa tecnológica, innovadora, efectiva y de bajo costo, para eliminar los elementos tóxicos de sitios altamente contaminados con metales pesados.

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

- 5.1 Incremento en el el conocimiento de los sitios contaminados con metales pesados de los estados involucrados.
- 5.2 Aumento en infraestructura para estudios piloto en opciones alternativas para la remoción eficiente de metales esenciales y elementos peligrosos.
- 5.3 Generación de un sistema para la fitorremediación de suelos contaminados en los sitios caracterizados.
- 5.4 Desarrollo de un modelo de tratamiento generalizado para la remoción de metales pesados mediante fitorremediación.
- 5.5 Creación y fortalecimiento de redes de conocimiento entre instituciones de investigación, universidades y empresas nacionales en el campo de fitorremediación de suelos contaminados.
- 5.6 Incremento en el conocimiento de métodos para el tratamiento eficiente de suelos contaminados en los estados contaminados.
- 5.7 Incremento en la inversión en la solución de un sistema eficiente para la remoción de contaminantes en los estados involucrados.
- 5.8 Incremento en el número de Recursos Humanos calificados en la remoción de suelos contaminados

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

en los estados involucrados.

**6. OBJETIVOS:**

**6.1 Objetivo General:**

6.1.1 Escalamiento y validación en campo de un sistema de fitorremediación que permita establecer procesos eficientes y económicos de remoción de metales pesados de suelos contaminados.

**6.2 Objetivos específicos:**

6.2.1 Identificar los sitios altamente contaminados con elementos traza y metales tóxicos en los estados involucrados.

6.2.2 Caracterizar los sitios contaminados que los estados involucrados identifiquen como prioritarios para su tratamiento.

6.2.3 Establecer pruebas piloto, con diferentes especies vegetales y distintos procedimientos químicos y biológicos para remover los metales de las partículas del suelo, aumentar su solubilidad en la fase acuosa y su biodisponibilidad en los sitios contaminados seleccionados.

6.2.4 Optimizar y validar en campo un sistema de biorremediación de suelos contaminados con metales pesados, mediante el empleo conjunto de plantas hiperacumuladoras y microorganismos simbiotes.

6.2.5 Desarrollar una estrategia básica y un modelo general para el tratamiento de sitios altamente contaminados con metales pesados.

6.2.6 Desarrollar un sistema para la estabilización química y disposición final de los metales pesados recuperados de los tejidos de las plantas

6.2.7 Elaborar una estrategia de transferencia de tecnología para la fitorremediación de sitios contaminados con metales pesados, en otros estados del país, que incluya: manuales, políticas, procedimientos y recomendaciones específicas para su implementación.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS:**

7.1 Inventario completo de los sitios altamente contaminados con elementos traza y metales tóxicos en los estados involucrados.

7.2 Documento técnico de la caracterización completa de los sitios contaminados elegidos.

7.3 Planta piloto establecida en el Estado de México para la optimización y validación de un sistema de fitorremediación para la recuperación de suelos contaminados por metales en los sitios seleccionados por los estados involucrados en la presente demanda.

7.4 Documentación del sistema de fitorremediación optimizado y validado en campo, para la recuperación de suelos contaminados con metales.

7.5 Documento técnico que contenga la estrategia básica y el modelo tecnológico general, para el tratamiento de sitios altamente contaminados con metales pesados.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- 7.6 Documento técnico que detalle el sistema para la estabilización química y disposición final de los metales pesados recuperados de los tejidos de las plantas.
- 7.7 Documento técnico que contenga la estrategia de transferencia tecnológica del sistema.
- 7.8 Capacitación y formación de capital humano de alto nivel en el tema
- 7.9 Documentación del proyecto y una publicación técnica de los resultados obtenidos.

**8. TIEMPO EJECUCIÓN:**

- 8.1 El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

- 9.1 El problema de suelos, acuíferos y cuerpos de agua continentales contaminados con sustancias elementales en el país, es enorme. De los 488 sitios considerados como altamente contaminados en el país, más del 30% son sitios contaminados con niveles alarmantes de metales pesados como plomo, cadmio, cromo, mercurio y arsénico.
- 9.2 De acuerdo al Artículo 73 de la LGPGIR, en el caso de abandono de sitios contaminados con residuos peligrosos o que se desconozca el propietario o poseedor del inmueble, la Secretaría, en coordinación con las entidades federativas y los municipios, podrá formular y ejecutar programas de remediación, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para su recuperación y restablecimiento y, de ser posible, su incorporación a procesos productivos.
- 9.3 A partir de la entrada en vigor de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, se cuenta con un instrumento legal para que el gobierno tome acción en la remediación de sitios contaminados abandonados. Sin embargo, la intervención no solo es a nivel federal, sino que implica la participación de los gobiernos locales, lo cual implica coordinación y concertación intra e intergubernamental, aún cuando existen recursos para la remediación de algunos sitios.
- 9.4 Como parte de la estrategia nacional para la atención a la problemática causada por sitios contaminados también está la concertación de acuerdos con universidades con el fin de contar con expertos para la realización de pruebas y estudios técnicos para la remediación de suelos.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS;**

Los titulares de los Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales de los estados involucrados comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto. En el caso del Estado de México y el Distrito Federal dicha aportación será realizada por el COMECYT y el ICYT respectivamente.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

**11. USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

<b>Estado</b>	<b>Nombre enlace</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo electrónico</b>
Estado de México	Dra. Elsa Blum	Directora de Desarrollo Tecnológico y Vinculación, COMECYT.	eblum.comecyt@yahoo.com.mx
Distrito Federal	Dra. Cecilia Bañuelos Barrón.	Directora de Investigación en Salud y Medio Ambiente	cbanuelos@icyt.df.gob.mx
Guerrero	Lic. Milka Eunice Correa Rubio	Directora de Investigación y Proyectos Estratégicos, COCYTIEG	correamilk@yahoo.com.mx
Hidalgo	Lic. Mario Alberto Moreno Pérez	Director de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Posgrado. CONCYTEH	mmorenop11@hotmail.com

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 5. REGIÓN NOROESTE**

**1. TÍTULO DE LA DEMANDA: “Reconversión Productiva y Transferencia de Tecnologías para las Comunidades Ribereñas del Noroeste de México: Cultivo de Ostión Mejorado”**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA**

**2.1 Estado coordinador**

- Baja California Sur

**2.2 Estados asociados**

- Baja California
- Sonora
- Sinaloa

**2.3 Usuarios potenciales por Estado**

- Comunidades ribereñas y empresas vinculadas al sector pesquero y acuícola.
- Secretarías de Economía y de Pesca y Acuicultura del Estado de Baja California.
- Secretarías de Promoción y Desarrollo Económico y de Pesca y Acuicultura del Estado de Baja California Sur.
- Secretarías de Agricultura, Ganadería y Pesca y de Desarrollo Económico del Estado de Sinaloa.
- Secretarías de Economía y de Agricultura, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura del Estado de Sonora.
- Comités Sistema Producto Ostión y Comités Estatales de Sanidad Acuícola.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.
- Instituto Nacional de Pesca.

**3. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se pretende atender.**

La importancia de la pesca en México, además de su capacidad de generar alimentos y divisas que contribuyen a satisfacer las necesidades de la sociedad en general, adquiere su verdadera dimensión como instrumento para impulsar el desarrollo regional. Pese a su atraso y abandono respecto de las prioridades nacionales, en las décadas recientes el sector pesquero no sólo ha sido capaz de generar bienestar en numerosas comunidades costeras, sino que incluso ha permitido compensar (las más de las veces de manera no planificada, por la vía de la pesca ilegal) parte de los costos sociales asociados a las recesiones económicas recurrentes en otros sectores, particularmente el agrícola<sup>1</sup>.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Pese a que formalmente el acceso a los recursos pesqueros está limitado, generalmente por la vía del otorgamiento de permisos de pesca, en la práctica estas medidas administrativas no han sido suficientes para prevenir la sobre explotación económica, entendida esta como el crecimiento del esfuerzo pesquero más allá del óptimo económico. Tal como ha ocurrido en numerosas pesquerías a nivel mundial, la falta de control efectivo del acceso conduce a que los niveles de esfuerzo crezcan hasta alcanzar su punto de equilibrio en niveles tales que los costos del esfuerzo aplicado apenas igualan los beneficios económicos; más aún, pueden incluso superarlos en los casos en que se aplican subsidios a la producción<sup>2</sup>.

Lo anterior implica que, en la generalidad de los casos, sería posible recuperar significativamente la rentabilidad de las actividades pesqueras mediante la reducción del esfuerzo aplicado, lo que repercutiría no sólo en mejores condiciones de sustentabilidad ambiental y social sino además en economías concretas, como pudiera ser el caso de la supresión de subsidios a la actividad<sup>3</sup>.

No obstante, en países donde no existen mecanismos efectivos para la redistribución del ingreso, el empleo generado en esquemas de acceso abierto de explotación de recursos naturales es, para muchos, el único medio para acceder al bienestar económico. Si su exclusión significa negarles sus medios de subsistencia, sería necesario considerar la maximización del esfuerzo (y por ende del empleo) como una condición aceptable, incluso deseable, en ausencia de alternativas de empleo y a pesar de la baja rentabilidad derivada de dicha maximización<sup>4</sup>. Tal es el caso de México, por lo que debe considerarse que el recuperar la rentabilidad de la generalidad de las pesquerías sólo resultará socialmente viable en la medida en la que se disponga de alternativas de empleo.

Al efecto, el Programa Rector Nacional<sup>5</sup> propone capitalizar el crecimiento de la acuicultura en México, de manera que el empleo generado permita la ordenación pesquera en lo general y la reducción del esfuerzo en particular. Para el noroeste mexicano (Región 1), el Programa plantea la posibilidad de generar alrededor de 80,000 empleos, tanto directos como indirectos, acumulados al 2030. Pese a que esta cifra es sólo una aproximación a orden de magnitud, resulta comparable con las casi 70,000 personas dedicadas a la pesca y acuicultura en la propia región<sup>6</sup>, lo que en principio resulta indicativo de un amplio margen de maniobra en términos de ordenación pesquera y recuperación de la rentabilidad.

El noroeste del país ha contribuido al desarrollo del sector acuícola de manera significativa, con crecimientos de más de 20% de 2004 a 2008, particularmente gracias al cultivo de camarón. Las tendencias más modernas del sector acuícola a nivel mundial buscan duplicar la producción acuícola cada 10 años, de manera responsable. En México, se pretende incrementar la producción en el sector de 281,000 a 1 millón de toneladas anuales para 2030. El cultivo de moluscos representa uno de los cultivo acuícolas más amigables con el medioambiente, y es un buen candidato de desarrollarse a nivel relativamente artesanal por parte de cooperativas u otras agrupaciones de pescadores ribereños.

En particular, se calcula que para el 2030 se puedan producir poco más de 50,000 toneladas de ostión por acuicultura, de los cuales más de 20,000 toneladas se producirían en la región noroeste. Lo anterior contrasta con la situación actual en la cual el noroeste produce menos del 10% del volumen de producción nacional que, sin embargo, representa un 24% del valor de producción nacional, debido al alto valor económico del ostión del Pacífico que es cuatro veces mayor al del Atlántico. Si bien a finales de los años 80's, la FAO calculó un potencial de crecimiento de 35% en la producción de ostión en el noroeste de México, esto no ocurrió y de hecho la producción decreció entre 1995 y 2008. Esta situación contrasta con el alto potencial de

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

crecimiento y la fuerte posibilidad de comercialización de este producto acuícola. Al respecto, el Consejo Nacional Ostrícola realizó en 2008, con financiamiento de la Conapesca un estudio del mercado estadounidense en el cual destaca el incremento considerable en el consumo de ostión que es satisfecho sólo parcialmente por la producción del propio ostión de EUA con 120,000 toneladas de los cuales sólo el 25% es ostión del Pacífico que tiene un clara preferencia y valor de mercado con respecto al valor del ostión del Atlántico. Asimismo, se destaca el importante posicionamiento que podría tener el ostión del noroeste mexicano que actualmente constituye el 37% de las importaciones de ostión de la costa oeste de E.U.A., pero que sólo representa alrededor de 1,000 toneladas. Además del incremento en la producción de ostión del Pacífico en el noroeste mexicano, las principales consideraciones para poder asegurar la comercialización del ostión mexicano al mercado estadounidense son la sustentabilidad en la producción incluyendo la huella de carbono, la seguridad alimentaria del producto dado por la inocuidad del mismo y la disponibilidad constante tanto en cantidad como en precio. Por ende, estos aspectos deben de ser tomados en cuenta de manera particular en cualquier proyecto que busque alternativas para incrementar la producción de ostión en la región del Noroeste de México.

### 3.2 Impacto socio-económico para la región.

El Fondo institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT), es una herramienta ideal para lograr detonar nuevas oportunidades de negocios que tengan un impacto específico para la región en el sector acuícola. La región noroeste cuenta con una industria ostrícola que está buscando fortalecer y hacer eficiente su producción, siendo el principal problema el insuficiente abastecimiento de semilla de alta calidad en tiempo y forma, así como sistemas de engorda más eficientes que involucren el desarrollo social e integral de las comunidades ribereñas.

El ostión del Pacífico (*C. gigas*) es una especie nativa de Japón introducida en México hace ya más de treinta años; reconociéndose los primeros esfuerzos formales en los años 80's cuando el Gobierno de Sonora apoya la construcción de un laboratorio de producción de semilla, adquiriendo la tecnología de los Estados Unidos, por lo que el ostricultivo intensivo se desarrolló en los estados de Sonora y Sinaloa en el Golfo de California, y en la costa Pacífico de la Península de Baja California en los estados de Baja California y Baja California Sur.

Sin embargo, pese al tiempo transcurrido desde su introducción, no existen poblaciones "naturalizadas" del recurso, es decir poblaciones adaptadas a las condiciones ambientales imperantes en el Noroeste de México, por lo que toda la semilla de *C. gigas* proviene de laboratorios, generándose específicamente una dependencia de larva de ostión importada principalmente de los Estados Unidos. Al no cubrirse la demanda de semilla de los engordadores a nivel nacional, se recurrió a una importación de semilla sin control, incluso al extremo de hacerlo sin cubrir la normatividad vigente con el consecuente riesgo sanitario que eso conlleva.

En el noroeste hay instituciones académicas que cuentan con experiencia en el mejoramiento genético del ostión japonés y la producción de organismos triploides, así como demostrada capacidad para el desarrollo de tecnologías de cultivo en campo en los cuatro estados (BC, BCS, Sonora y Sinaloa). Por tanto, será necesario complementar el conocimiento básico para algunos puntos críticos y transferir las tecnologías que permitan contribuir a resolver el problema de la producción de semilla en la región noroeste del país y detonar el desarrollo de las comunidades ostrícolas ribereñas. Paralelamente, será importante asegurar la comercialización mediante un control estricto no sólo de los aspectos sanitarios, sino de la inocuidad del producto para el ser humano en términos de niveles de biotoxinas provenientes de mareas rojas y metales pesados que tienden a acumularse en estos organismos en determinadas condiciones.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

### 3.3 Contribución a la integración de la región.

Contribuir a potenciar la productividad y competitividad de las comunidades ribereñas de la región noroeste, para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos, a través de la reconversión pesquera hacia el crecimiento sustentable de la ostricultura. Lo anterior a partir de ostión adaptado a las condiciones imperantes en el noroeste y mejorado genéticamente; identificando las mejores tecnologías de engorda en cada comunidad ribereña y dando un buen seguimiento sanitario. Esto potenciará la productividad y competitividad de los cultivadores de ostión de la región noroeste al dejar de depender de la importación de semilla.

### 4. OBJETIVO

Producción de semilla sana y genéticamente mejorada de ostión japonés que atenderá las demandas de los engordadores en las comunidades ribereñas. Esto derivará en la reducción y potencial eliminación de las importaciones de semilla del extranjero y creará una industria ostrícola más eficiente, que generará empleos y bienes alimentarios de alto valor y calidad para consumo regional y para exportación. Ello aumentará la derrama económica hacia las comunidades ribereñas, permitiendo la ordenación de sus actividades pesqueras incluyendo, de ser necesario, la reducción de los niveles de esfuerzo pesquero.

#### *Objetivo general*

Integrar una propuesta de política pública de escala regional que vincule el crecimiento acuícola con la conversión de la pesca ribereña, logrando por un lado la reducción del esfuerzo pesquero y por otro la independencia y autosuficiencia en la obtención del insumo biológico (semilla) y transferencia de tecnologías de engorda para el ostión japonés.

#### *Objetivos específicos*

- Proponer estrategias y acciones para la ordenación de la pesca ribereña en la región noroeste de México, considerando la reducción del esfuerzo a partir de la generación de empleos proyectada en el sector acuícola en general y ostrícola en lo particular.
- Evaluar el número de empleos por año que pudieran generarse hasta el 2030 a través de la proyección del cultivo de ostión en la región.
- Desarrollar un esquema productivo a partir del Programa de mejoramiento genético en curso (FINNOVA), que permita el abastecimiento de reproductores diploides y tetraploides de elevada calidad para la producción de semilla triploide en los laboratorios productores del Noroeste de México.
- Capacitar y transferir la tecnología de producción de organismos triploides al sector ostrícola mexicano.
- Generar conocimiento transcriptómico en respuesta a condiciones de estrés térmico para la identificación de genes 'candidato' a ser utilizados en el mejoramiento continuo del ostión.
- Desarrollar sistemas de cultivo adecuados a las diferentes zonas donde se cultiva el ostión japonés; que incluyan desde la producción de semilla, sistemas de producción de microalgas, sistemas de preengorda económicamente saludables, sistemas de fijación de larva.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- Evaluación del desempeño productivo (crecimiento, esterilidad y supervivencia) de organismos triploides vs. diploides en diferentes sitios y artes de cultivo, a través del involucramiento de las comunidades ostrícolas ribereñas de los diferentes estados.
- Implementar un programa de monitoreo sanitario adecuado y permanente en los sistemas de cultivo y en poblaciones de las mismas áreas en la región noroeste del país.
- Estudios de mercado en cada Estado y análisis bioeconómico del Programa de Selección, Cultivo de Triploides y Sistemas de Cultivo.
- Organizar a grupos y empresas interesados en el cultivo comercial de ostión japonés genéticamente seleccionado.
- Promover la certificación de un laboratorio de sanidad e inocuidad en el noroeste mexicano que pueda asegurar la comercialización del producto.

### **5. INDICADORES DE IMPACTO**

Los beneficios del desarrollo de un programa integral de mejora del cultivo del ostión japonés en el Noroeste de México deberán reflejarse en los siguientes aspectos:

- Incremento de la calidad de vida de los habitantes.
- Generación de empleos de alto valor.
- Incremento del valor de la producción y de las ganancias en la productividad del sector acuícola.
- Aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable.
- Integración de cadenas de valor.
- Formación de recursos humanos.
- Empresas creadas en las áreas de bioeconomía.
- Incremento en los niveles de rentabilidad del sector pesquero y acuícola ribereño.
- Disminución de la emigración de la población rural.

### **6. PRODUCTOS ESPERADOS**

- Proyecto ejecutivo para el desarrollo de la ostricultura con enfoque social como política pública orientada al ordenamiento de la pesca ribereña.
- Paquete biotecnológico que incluya genes de respuesta a estrés térmico para ser utilizados en la selección para tolerancia térmica.
- Paquete biotecnológico para la producción de semilla de ostión japonés triploide.
- Paquete tecnológico que incluya los sistemas de fijación y engorda más apropiados para cada región.
- Programa de capacitación y transferencia de tecnologías al sector.
- Programa de monitoreo sanitario.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

### 7. TIEMPO DE EJECUCIÓN ESPERADO

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

### 8. INFORMACIÓN DE CONTACTO PARA ACLARACIÓN DEL CONTENIDO DE LA DEMANDA

**Arq. Rodrigo Andrés de los Ríos Luna**

Coordinador General de Desarrollo Sustentable  
Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico  
Gobierno del Estado de Baja California Sur  
Tel. (612)1251912  
e-mail: [desarrollosustentablebcs@gmail.com](mailto:desarrollosustentablebcs@gmail.com)

#### Referencias:

1. Lluch-Cota, D.B., S. Hernández-Vázquez, E.F. Balart Páez, L.F. Beltrán Morales, A. González Becerril, S.E. Lluch-Cota, A.F. Navarrete del Proó, G. Ponce Díaz, C.A. Salinas Zavala, J. López Martínez, S. Ortega García. 2006. *Desarrollo sustentable de la pesca en México: Orientaciones estratégicas*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste/ Senado de la República. 436 pp.
2. Clark, C.W. 1973. The Economics of Overexploitation. *Science* 118: 630-634.
3. MacFarlane, A.2000. Property rights as an alternative to subsidization of fishing and a key to eliminating international seafood trade distortions. En: Shotton, R. (Ed.) Use of property rights in fisheries management. *FAO Fisheries Technical Paper* 404/2, 343-347.
4. Panayotou, T. 1982. Management concepts for small-scale fisheries: economic and social aspects. . *FAO Fisheries Technical Paper* 228: 53 pp.
5. CONAPESCA, 2008. *Diagnóstico y planificación regional de la pesca y acuicultura en México. Región I: Pacífico Norte*. Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, 193 pp.
6. INEGI, 2004. Censos Económicos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponibles en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2004/default.aspx>

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**DEMANDA 6. REGIÓN NOROESTE**

**1. TÍTULO DE LA DEMANDA: “APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA BIOMASA RESIDUAL AGRÍCOLA, PECUARIA, PESQUERA Y FORESTAL COMO DETONANTE DEL SECTOR BIOTECNOLÓGICO Y DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN EL NOROESTE DE MÉXICO”.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado coordinador:**

- Durango

**2.2 Estados asociados:**

- Sinaloa

**2.4 Usuarios comprometidos por Estado:**

- Durango:
  - Secretaría de Desarrollo Económico, Bioenergía Forestal S.A, de C.V.
- Sinaloa:
  - Secretaría de Desarrollo Económico

**3. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se pretende atender.**

El desarrollo económico de la región ha descansado tradicionalmente en el sector primario, principalmente en la agricultura, ganadería y el sector forestal. La trascendencia económica más importante de estos sectores radica en que es fuente amplia de empleos productivos, contribuyendo de esta forma a la generación de ingresos, bienestar y progreso para la población que vive relacionada con el campo.

Asimismo, es de importancia reconocer que aun con esta importante trascendencia económica que la agricultura representa para la Región Noroeste, las formas de producción son amplias, registrándose desde productores altamente tecnificados hasta aquellos de subsistencia, lo que genera significativos contrastes de competitividad, no solo entre productores, sino incluso a nivel de sector económico se registran limitaciones de eficiencia y productividad que le restan competitividad al sector, sin menoscabo de la limitada rentabilidad económica de muchos productores.

De la misma manera los estados de Durango y Sinaloa son importantes productores de ganado bovino, porcino y aves; la acuicultura es una actividad reciente y en particular la camaronicultura, en donde Sinaloa representa alrededor del 90% nacional del cultivo, por lo que esta actividad se ha situado como una actividad relevante en términos de divisas y empleos.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

El sector forestal ocupa uno de los principales lugares dentro de la economía de la Región, y es importante señalar que Durango es el primer lugar en el país en producción forestal. Con una producción así de importante e inversiones de una magnitud considerable, el sector ha venido afrontando un entorno muy agresivo derivado de una baja eficiencia de sus empresas en el entorno global; dentro de la estructura de costos de las empresas del sector, la energía ocupa un lugar preponderante, por lo que es necesario optimizar sus operaciones, mediante la generación de energía eléctrica para autoconsumo.

Actualmente el 90% de la energía eléctrica es generada vía combustibles fósiles que generan una alta contaminación. El costo por energía industrial en México es muy alto, lo que representa cada vez más peso en los resultados de las empresas. Por esta razón la visión empresarial mexicana tendrá forzosamente que ir por el camino de la autosustentabilidad con responsabilidad social.

Sin lugar a dudas, hoy la Región Noroeste no escapa al reto de convertirse en una entidad con un desarrollo sostenible, ante la existencia de múltiples oportunidades para el aprovechamiento racional de la biodiversidad local y los recursos de la biomasa agrícola, marina, pecuaria, forestal y agroindustrial. Sin embargo, también es evidente la ausencia de una estrategia con una singular orientación al aprovechamiento integral de la biomasa, haciendo patente la urgencia de poner en marcha programas y proyectos estratégicos en torno a esta situación. Por ello, es preciso impulsar la necesaria transición hacia una actividad económica más diversificada en términos de aprovechamiento sustentable, a través de adecuadas políticas públicas, una sólida planeación sustentada en la búsqueda de mejores empleos, la reconversión de procesos productivos y la obtención de nuevos productos de alto valor, así como la detonación de acciones que multipliquen los beneficios del desarrollo sustentable.

El estudio que aquí se plantea, centra su atención en la elaboración de un plan rector de desarrollo sustentable en materia de biotecnología que permita el desarrollo e instrumentación de políticas y programas públicos encaminados a un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales del sector agrícola, pecuario y forestal de la Región Noroeste, para que de esta forma sea posible transitar a escenarios de una competitividad creciente caracterizada por un equilibrado desarrollo económico, social y ambiental.

### **3.2 Impacto socio-económico para la región.**

Una vez que se implementen los paquetes tecnológicos generados, orientados a los sectores productivos de la región, los impactos socioeconómicos esperados se deberán ver reflejados en:

- 1) Aumento de eficiencia en la industria al obtenerse un ahorro neto de costes en uno de los rubros más importantes de los resultados de estas empresas como lo es la adquisición de energía, con lo cual se aumenta también la competitividad de estas empresas
- 2) Incremento en la generación de empleos permanentes, en empresas de base tecnológica y en empresas sin base tecnológica.
- 3) Incremento en el valor de la producción, así como los niveles de rentabilidad de los sectores económicos involucrados
- 4) Fortalecimiento de capacidades a través de la formación de capital humano en disciplinas emergentes en universidades públicas y de todos los centros de investigación y posgrado de los estados de la región

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- 5) Empresas (micro, pequeñas, medianas y grandes) substituyendo tecnologías tradicionales por nuevas tecnologías para el aprovechamiento óptimo de los insumos que requieran para su producción.
- 6) Empresas de nueva creación (micro, pequeñas, medianas y grandes) orientadas al área de bioeconomía.
- 7) Incremento en el desarrollo de proyectos empleando tecnologías.
- 8) Aprovechamiento de residuos o biomásas naturales, subproductos de la industria forestal, agrícola, pecuaria y pesquera para la generación de biocombustibles limpios.

### **3.3 Contribución a la integración de la región.**

Los gobiernos estatales de Sinaloa y Durango se verán beneficiados por la articulación de proyectos regionales; lo anterior dadas las capacidades y el conocimiento de la realidad regional que tienen las dependencias de Gobierno, empresas y actores de la región, lo que contribuirá a potenciar la integración y colaboraciones ya existentes. En la los estados de Durango y Sinaloa se cuenta con Centros de Investigación y con Instituciones de Educación Superior, públicos y privados, que ya trabajan de manera coordinada, en redes, por lo que se verán fortalecidas sus capacidades institucionales y tecnológicas. Además se cuenta con recursos humanos e infraestructura científica, orientada a las áreas de biotecnología, las cuales constituirán el factor generador y detonante del conocimiento requerido para el desarrollo regional. La región noroeste se verá integrada fomentando políticas públicas que vinculen el crecimiento del sector productivo primario, con los sectores secundario y terciario, para la recuperación de la rentabilidad de los distintos sectores que conforman la economía regional.

Asimismo, es necesario generar proyectos consistentes en hacer que los materiales de desecho generados por la actividad agrícola, pecuaria, pesquera y forestal y se vuelvan en un biocombustible limpio (biomasa) y utilizarlo para generar energía eléctrica, así como detonar el sector biotecnológico de la Región Noroeste.

### **4. OBJETIVO**

- Innovar la transformación de los subproductos de la actividad agrícola, pecuaria y forestal en biomasa.
- Aprovechar los desechos forestales, los residuos agrícolas y ganaderos en la producción de energías alternativas y como detonante del sector biotecnológico de Durango y Sinaloa.
- Impulsar el desarrollo económico sustentable dentro de la región noroeste a través de fomentar el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en el sector biotecnológico y de energías renovables por medio del equipamiento tecnológico, la formación de recursos humanos, la articulación de redes de investigación y/o habilitación de proyectos.
- Analizar las tendencias y evolución del aprovechamiento de biomasa mediante biotecnología a nivel internacional, nacional y regional.
- Identificar y analizar prospectos de negocio concretos de alto valor agregado en mercados meta para la región.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- Desarrollar un plan estratégico para el aprovechamiento sustentable de la biomasa residual mediante la biotecnología y la generación de energías alternativas en el Noroeste de México el corto, mediano y largo plazo, que incluya:
- Cartera de proyectos IDTI en colaboración vinculados con el sector productivo para cada uno de los sectores (agrícola, acuícola, pesquero, ganadero y avícola)
- Propuesta de política pública para el aprovechamiento sustentable de la biomasa residual en la región y en cada uno de los estados en particular
- Grupo de trabajo consolidado mediante un esquema de articulación en el que se involucren los sectores académico-investigación-empresarial-gubernamental-social.

**5. INDICADORES DE IMPACTO**

- Nuevas oportunidades a fuentes de energía alternativas
- Generación de empleos de alto valor
- Aprovechamiento sustentable y ahorro energético
- Formación de recursos humanos
- Integración de cadenas de valor del sector agrícola, pecuario, pesquero y forestal.
- Nuevas empresas de base tecnológica
- Incremento del PIB per cápita
- Incremento de valor agregado de los productos y servicios
- Reducción de contaminación directa por la biomasa residual de las producciones pesqueras, acuícolas, avícolas, agrícolas y ganaderas

**6. PRODUCTOS ESPERADOS**

- Generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal
- Proyectos rentables que constituyan una solución energética competitiva con otras alternativas
- Análisis de potencialidad
- Desarrollo de prototipos
- Habilitación de espacios para la I+D
- Recursos humanos especializados
- Redes de investigación.
- Plan rector biotecnológico para el aprovechamiento sustentable de la biomasa residual en el Noroeste de México para el corto, mediano y largo plazo.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- Propuesta de política pública para el aprovechamiento sustentable de la biomasa residual en el Noroeste de México, con los detalles específicos de cada uno de los estados participantes.
- Cartera de proyectos detonantes para el aprovechamiento sustentable de la biomasa residual.
- Paquetes tecnológicos para el aprovechamiento sustentable de la biomasa residual del sector agrícola, acuícola, pesquero, avícola, ganadero y forestal.

**7. TIEMPO DE EJECUCIÓN ESPERADO: 24 meses**

**8. INFORMACIÓN DE CONTACTO PARA ACLARACIÓN DEL CONTENIDO DE LA DEMANDA**

Dr. José Dimas López Martínez  
Director General de COCYTED  
618 812 92 38, 813 35 28  
jose\_dimaslopez@hotmail.com

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**DEMANDA 7. REGIÓN NOROESTE**

1. **TÍTULO DE LA PROPUESTA:** “Diseño e implementación de una estrategia regional para identificación, prevención y control de sobrepeso y obesidad en la niñez, con un enfoque de salud pública”.

**2. REGIÓN INVOLUCRADA**

**2.1 Estado Coordinador:**

- Sinaloa.  
Persona de contacto:  
Dr. Álvaro Martín Acosta Padilla  
Director de Delegaciones Sanitarias del Estado de Sinaloa  
Teléfono de contacto: 6677.51.16.81

**2.2 Estado asociado:**

- Sonora.

**2.3 Usuarios comprometidos por Estado:**

- Secretaría de Salud de Ambas Entidades.

**3. ANTECEDENTES**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad**

En términos de salud pública la obesidad constituye uno de los principales problemas por abordar dado que su prevalencia ha aumentado constantemente. Derivado de ello las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus y algunas neoplasias se han incrementado hasta llegar a ser las principales causas de morbilidad y mortalidad nacional y en nuestra región.

La obesidad es una enfermedad que cobra grandes costos, impactando tanto en la economía como en calidad y tiempo de vida. Es un padecimiento que no discrimina edad, género, ni nivel socioeconómico y cuyos determinantes incluyen factores ambientales, genéticos, psicológicos, de estilo de vida entre otros.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 2006, La prevalencia de sobrepeso (puntuación z de peso para la talla >+2) en los niños menores de cinco años de edad de las diferentes regiones del país, los mayores índices se ubicaron en el grupo de 0 a 11 meses de edad de la región norte (7%) y el sur (9.3%) y, en los niños de 12 a 23 meses de la región centro (8.8%). En el ámbito nacional, la prevalencia de sobrepeso se aproxima a 5% para las cuatro regiones de la nación. En todos los casos, este problema es mayor en el medio urbano.

La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años, con el uso de los

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

criterios del Grupo de trabajo sobre Obesidad (IOTF, por sus siglas en inglés), se aproximó a 26%, para ambos sexos, 26.8% en niñas y 25.9% en niños, lo que representa alrededor de 4, 158, 800 escolares en el ámbito nacional con sobrepeso u obesidad. El sobrepeso se presentó en 16.5% de los niños (cerca de 1,297,700 escolares) y en 18.1% de las niñas (1 432 400 niñas en edad escolar); la obesidad se ubicó en 9.4% de los niños y 8.7% de las niñas, representativos de 739,000 niños y 689 600 niñas, respectivamente.

De acuerdo con los datos de sobrepeso más obesidad, la región norte del país sobrepasa la media nacional. En sobrepeso, las niñas superan a los niños.

La prevalencia de obesidad en nuestra región es similar a la de la Ciudad de México: 12.1% en niñas y 10.3% en niños.

Por grupos de edad, en la región norte se advierte que los niños de 10 y 11 años de edad tienen una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, de 25.5% y 16.1%, respectivamente.

En las niñas de 10 años de edad prevalece el sobrepeso con 25.3% y la obesidad destaca en las niñas de ocho años de edad (18%).

El déficit de salud es un factor que condiciona adversamente nuestro desarrollo social y humano, por lo que es impostergable generar estrategias integrales de salud pública para la prevención y control de la obesidad, con lo que disminuirán las tasas de morbi-mortalidad y con ello, sus costos económicos y en calidad de vida.

### **3.2 Impacto socioeconómico para la región**

El incremento de sobrepeso y obesidad -sobre todo en la infancia- y la falta de medidas de prevención y control, implican costos económicos y de calidad de vida. México tiene uno de los mayores índices de crecimiento de la obesidad infantil en el mundo y la región noroeste uno de los primeros en el país. De mantenerse esta tendencia, las patologías asociadas pueden llegar a representar una carga financiera anual hacia 2015, de 60 mil millones de pesos sólo en gastos médicos directos, sin cuantificar su impacto en productividad y calidad de vida.

### **3.3 Contribución a la integración de la región**

El abordaje interestatal de este problema, permite analizar los determinantes de sobrepeso y obesidad en un contexto complejo el que, sin embargo, comparte similitudes en hábitos higiénicos, dietéticos y de estilos de vida. La cooperación interestatal promueve, además, el involucramiento de un mayor número de actores de los sectores públicos, científicos y empresariales, además de modelos de conducta entre la población toda.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

#### **4. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA**

**Finalidad:**

Contribuir a la prevención y control de la obesidad, a partir de la infancia, a través de políticas públicas con enfoque de triple hélice.

**Propósito:**

Mejorar la calidad de vida de la población a partir de estilos de vida saludables que incluyan mejora en los hábitos dietéticos e identificación de los factores de riesgo a la salud.

#### **5. INDICADORES DE IMPACTO**

- Arraigo de una nueva cultura de autocuidado de la salud, con énfasis en identificación prevención y control de sobrepeso y obesidad.
- Implementación de normas y entornos y espacios saludables.
- Índice de monitores y reproductores de prácticas saludables.
- Reformas normativas y de políticas públicas para una vida saludable, con énfasis en la identificación, prevención y control de sobrepeso y obesidad.
- Incremento de la práctica de actividad física como componente de vida saludable en la población.
- Apropiación social de nuevos hábitos dietéticos, promovidos a partir de este programa de identificación, prevención y control de sobrepeso y obesidad.
- Disminución de las tasas de incidencia y prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y jóvenes.
- Incremento en la tasa de diagnóstico temprano de sobrepeso y obesidad.
- Participación de niños y jóvenes en los programas del Plan Estratégico que a partir de este programa, sea generado.
- Participación de Instituciones en los programas del referido Plan Estratégico.
- Número de investigadores y expertos aportantes de diagnósticos y propuestas de atención a la obesidad y sobrepeso infantil.
- Metodología de prevención y control de la obesidad validada en la región, para su posterior aplicación en otras zonas geográficas.
- Sistema de formación de recursos humanos de alta calidad en materia de nutrición y salud para la atención del paciente obeso.
- Reducción del costo por atención a enfermedades ligadas a la obesidad.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**6. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y validar una estrategia regional para prevenir y controlar sobrepeso y obesidad, con punto de partida en la población infantil, a partir de la que se mejore la calidad de vida de la población, por vía del fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas de la región en materia de autocuidado, despliegue de esfuerzos con enfoque triple hélice, apoyados en un andamiaje normativo ad hoc.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS**

1. Análisis de las diferentes estrategias que se han utilizado en materia de control y prevención de obesidad consideradas por las instancias de salud regionales, estatales, nacionales e internacionales.
2. Diseño y aplicación de una estrategia de salud pública para la prevención y control de la obesidad, que incluya un sistema de indicadores de evaluación y monitoreo para su escalabilidad a nivel regional.
3. Diseño de un instrumento para la prevención y control de la obesidad a nivel regional.
4. Estructurar un sistema de indicadores para monitorear el comportamiento y efectividad de la aplicación del instrumento.
5. 25 personas altamente capacitadas en la prevención y control de la obesidad por cada uno de los estados participantes.
6. Una propuesta de política pública para la prevención y control de la obesidad.
7. Formación de recursos humanos en el área de investigación por estado participante.
8. Publicación de resultados
9. Una red intersectorial y multidisciplinaria de investigación-acción en materia de obesidad conformada por científicos-tecnólogos-empresarios-gobierno ente otros, de los estados participantes.

**8. TIEMPO DE EJECUCIÓN ESPERADO:**

Dos años

**9. COMPROMISO DE LOS USUARIOS**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales. Igualmente, se comprometen a integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en el seguimiento, recepción y aplicación del proyecto.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**10. ENLACE DE LOS USUARIOS**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

**Dr. Ernesto Echeverría Aispuro**

Director de Delegaciones Sanitarias de la Secretaría de Salud del Estado de Sinaloa

**Dr. Álvaro Martín Acosta Padilla**

alvaroacostap@hotmail.com

Secretario de Salud del Estado de Sonora

**Dr. José Jesús Bernardo Campillo García**

Subdirectora de Obesidad y Conducta Alimentaria de la Secretaría de Salud del Estado de Sonora

**Lic. Olga Lizet González Domínguez**

olgalizetgonzalez@yahoo.es

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 8. REGIONAL NOROESTE**

**1. TÍTULO DE LA DEMANDA:** Programa de acción para el desarrollo de microempresas de base social en el Noroeste de México.

**2. REGIÓN INVOLUCRADA**

Noroeste

**2.2 Estado coordinador:**

- Baja California

**2.3 Estados asociados:**

- Baja California Sur

**2.4 Usuarios comprometidos por Estado:**

- Baja California
  - Secretaria de Desarrollo Económico
- Baja California Sur
  - Secretaria de Promoción y Desarrollo Económico

**3. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se pretende atender.**

Actualmente en la zona fronteriza de Baja California, como en algunas ciudades de la península, se sufre de un grave problema de desempleo, originado por la situación económica por la que actualmente atraviesa el país. Sin embargo, en esta región en particular el problema se agudiza por el flujo migratorio de connacionales que buscan mejores oportunidades de vida y de trabajo que no pudieron encontrar en sus lugares de origen, decidiendo trasladarse a Baja California y Baja California Sur, estados con una dinámica económica distinta, con la esperanza de mejorar su calidad de vida, y otros con el objetivo de ingresar a los Estados Unidos. No obstante los esfuerzos que realizan los gobiernos de estos estados receptores de migrantes en el combate al desempleo y a la pobreza, requieren del diseño e implementación de estrategias y programas que generen opciones de autoempleo, esquemas de organización, capacitación, acceso a apoyos y que formalicen las actividades de esta población desempleada o subempleada para ser elegibles en programas de financiamiento microempresarial y así procurar la consolidación de su operación.

Cabe mencionar que gran parte de este flujo proviene de los estados vecinos como Sinaloa y Sonora.

Como consecuencia de estos flujos migratorios, se tiene un incremento sustantivo de la Población Económicamente Activa (PEA) con el consecuente incremento de la tasa de desempleo. Con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) elaborada por INEGI, la PEA en Baja California y Baja California Sur se incrementó de 2010 a 2011 en 7.3% y 10.3% respectivamente, mientras que a nivel nacional

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

el incremento fue de 4.9%. Ello hizo elevarse las tasas de desempleo de dichas entidades de niveles de poco más de 4% a niveles de 7% hacia finales de 2011. Adicionalmente, la crisis económica ha hecho que las empresas tiendan a reconvertir sus procesos hacia la incorporación de tecnologías que promueven menor uso de mano de obra no calificada que les permite ser más eficientes, lo que ha desembocado en una menor capacidad de absorción de estos flujos migratorios.

El hecho de que una gran proporción de estos flujos migratorios no puedan incorporarse fácilmente al mercado laboral, optan por actividades que les permitan subsistir, normalmente bajo la informalidad sin una orientación, capacitación en el negocio o prestaciones sociales, o bien pueden ser presa fácil de la delincuencia en búsqueda de ingresos inmediatos. Ello, aparte de ejercer presión en la tasa de desempleo, genera problemas de carácter social.

Las actividades económicas que este sector realiza regularmente son empresas denominadas de Base Social, dedicadas principalmente al micro comercio y al micro servicio, que no están formalizadas y carecen de una preparación que les permita contribuir a la economía regional de una manera activa.

Por lo antes expuesto, resulta de gran relevancia que una de las estrategias y necesidades primordiales de ambos estados sea capacitar, formalizar y apoyar a estos microempresarios, los cuales representan una alta proporción del empleo y de los nuevos puestos de trabajo. Con base en datos del INEGI 2010, las microempresas de hasta 10 empleados, representaban entre 91 y 95% del empresariado total de la región y aportan entre 28 y 43% de los empleos de la región noroeste; pero si se consideran solo aquellas empresas que cuentan con hasta 2 empleados, las cifras siguen siendo altas ya que representan entre 53 y 64% dependiendo del Estado.

Los datos estadísticos sobre el particular destacan que dicho estrato empresarial cuenta con baja escolaridad ya que dos tercios poseen un nivel educativo no mayor a secundaria, lo que las hace operar con rezagos tecnológicos y organizacionales y limitado acceso a servicios para el desarrollo empresarial: asistencia técnica, y financiamiento. En otros ámbitos, generan tres cuartas partes del empleo informal y carecen de seguridad social. Este estrato es comúnmente asociado a actividades de bajo valor agregado, condiciones de pobreza y bajas posibilidades de desarrollo.

Estos dos estados han decidido atender a este sector, para incorporarlos como un importante segmento en sus Políticas Públicas para el Desarrollo; sin embargo, no es limitativo ya que pueden incorporarse los otros estados que integran la región, así como, aquellos que presenten problemáticas similares aunque se encuentren en regiones distintas a la noroeste. Esto requiere acciones a implementarse en el corto plazo, lo que es reconocido por ambos Planes Estatales de Desarrollo. La complejidad de esta problemática hace necesario implementar programas para orientar y proveer de asistencia técnica a los microempresarios.

Como otras empresas, éstas requieren de un conjunto de servicios para subsistir principalmente en condiciones de crisis. Dentro de los servicios se pueden mencionar los relacionados con el capital humano, el acceso a información, apoyos gubernamentales, asistencia técnica y acompañamiento, que mitiguen su nivel de marginación, además del reconocimiento social de sus actividades mediante la formalización e integración a las economías locales. Ello requiere de trabajos de investigación aplicada de metodologías de atención a este sector y la medición de sus resultados.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Cabe mencionar que según estadísticas de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del INEGI, el número de microempresas que están formadas hasta por 2 personas son aproximadamente el 53% del total de las microempresas registradas situación que se observa para ambos estados de la península de Baja California.

También se tiene una tasa de ocupación en el sector informal de alrededor del 20% para ambos estados, por lo que el apoyo a este tipo de microempresas representa mitigar el desempleo, dar oportunidades a la gente de este sector, ofrecerles herramientas que les permitan acceder al progreso mediante la capacitación, el apoyo económico y su formalización para que se conviertan en pequeños contribuyentes que puedan ser ayudados mediante programas sociales y tengan acceso a microcréditos, mejorando sus condiciones de vida.

### **3.2 Impacto socio-económico para la región.**

Actualmente una de las principales situaciones de la región es el desempleo y el subempleo, por lo que para mantener sus hogares las personas recurren al autoempleo, generando microempresas denominadas de base social. Por sus características, estos microempresarios, básicamente se componen de personas con baja escolaridad, operan en la informalidad, no tienen accesos a la seguridad social, perciben menos de 3 salarios mínimos y operan con rezagos tecnológicos. Sin embargo han salido adelante aportando empleo, sostenimiento y finalmente apoyando al combate a la pobreza.

La aplicación de una metodología científica y técnicamente probada permitiría atender y atenuar en los estados participantes, de manera inmediata, el problema del desempleo generado tanto por la crisis como por la migración. Esta metodología deberá probar sus bondades en la organización, capacitación y asistencia técnica que permitan un mejor funcionamiento de las microempresas de base social, lo que deberá traducirse en empleos formales, mejor formación y prácticas empresariales que redunden en un bienestar económico y seguridad social. Lo anterior también supone un abatimiento de la marginación, abatimiento de la pobreza, y un mayor aporte a la economía activa de la región. Con lo anterior, se fortalecen las políticas públicas de los estados y se generan un mejor ambiente de equidad para las familias de la región.

La experiencia que se logre mediante el desarrollo de este proyecto en los estados participantes podrá replicarse con mayor facilidad a los otros estados de la región y del país.

### **3.3 Contribución a la integración de la región.**

La integración de una región depende principalmente del bienestar con la que vive su gente, esto a su vez contribuye a la paz social, la estabilidad económica y finalmente al progreso. Siendo la frontera norte de México y particularmente la península de Baja California, una zona con alta migración, con una población joven en constante crecimiento, lo que requiere de una política económica integral que apoye al empresariado, motor que sostiene la economía de la región. En este caso particular, la presente demanda pretende apoyar al sector microempresarial de base social, que participa dentro de una economía informal, para integrarlo a la formalidad, se registre ante las autoridades fiscales, se vuelva participe en los programas de apoyo social y económico, se capacite, que pueda empezar a formar parte de cadenas productivas y de servicios y, en general, se integre al desarrollo de esta región aportando su trabajo, y perciba una remuneración digna que genere un bienestar para su núcleo familiar, la sociedad, el estado y la región.

La región noroeste de México se ha convertido en las últimas décadas en un polo de atracción de connacionales, quienes en busca de mejores oportunidades se ven obligados a una separación temporal de

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

sus familias. Un programa como el aquí descrito, además de generar condiciones para que se desarrollen microempresas de base social, permite una mayor integración familiar en virtud de que estas empresas sustentan en gran medida su permanencia en el mercado, la incorporación de otros integrantes de la familia.

Tradicionalmente, la migración en el Noroeste de México se originaba de los estados de Sinaloa y Sonora, hacia la Península de Baja California. A partir de la crisis de 2008, se volvieron más pronunciados los flujos migratorios de otros estados tan lejanos como Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Zacatecas. Todos ellos, con el deseo de encontrar mejores condiciones de vida y prosperar en beneficio de sus familias. Los estados de Baja California y Baja California Sur, realizan importantes esfuerzos para recibir dignamente a todos los migrantes que deseen integrarse a sus políticas de desarrollo, por lo que resulta necesario e impostergable el contar con herramientas para la organización, capacitación y formalización de actividades económicas diversas que puedan brindarle esas condiciones que buscan los migrantes.

#### **4. OBJETIVOS**

Implementar una metodología que permita brindar oportunidades a quienes se encuentran desempleados, así como a quienes han decidido migrar hacia los estados de Baja California y Baja California Sur al incorporarlos en actividades de autoempleo de una manera organizada que derive en un mejoramiento de las condiciones de su bienestar y desarrollo, al convertirlos en microempresarios de base social.

Fortalecer las políticas contempladas en los Planes Estatales de Desarrollo para la atención de este importante sector.

Contribuir con esta metodología a la generación de empleo, al abatimiento de la informalidad, la pobreza y la marginación de los sectores más desprotegidos de la sociedad.

#### **5. INDICADORES DE IMPACTO**

- Número de Microempresas de Base Social atendidas.
- Número de empleos generados.
- Número de asistencias técnicas in situ.
- Número de Microempresas formalizadas a través de la metodología.
- Evolución de ventas, utilidades y productividad de estas microempresas.
- Evolución de indicadores de bienestar de los microempresarios.
- Número de empresas que exhibieron aprendizaje.
- Seguimiento de índices de rentabilidad.
- Número de zonas atendidas con el proyecto.

#### **6. PRODUCTOS ESPERADOS**

- Programa y Manual de formalización y asistencia técnica para microempresas de base social.
- Programa y Manual de formación y capacitación de microempresarios de base social.
- Un mínimo de 1,400 microempresas de base social capacitadas, apoyadas y formalizadas, en los dos estados participantes.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- Un reporte de resultados que incluya la caracterización de las microempresas de base social apoyadas, la evaluación del proceso de formalización y los beneficios obtenidos para los actores del proyecto.

**7. TIEMPO DE EJECUCIÓN ESPERADO**

Dos años

**8. INFORMACIÓN DE CONTACTO PARA ACLARACIÓN DEL CONTENIDO DE LA DEMANDA**

**Dr. Natanael Ramírez Angulo**  
Subsecretario para la Atención de Mipymes  
Secretaría de Desarrollo Económico  
Tel: 686 558 1048  
Correo: nramirez@baja.gob.mx

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 9. REGIÓN NORESTE**

**1. TÍTULO DE LA DEMANDA. Programa Hídrico contra La Sequía Y La Desertificación De La Región Noreste**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA.**

**2.1 Estado coordinador:**

- Zacatecas:
  - Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación

**2.2 Estados asociados:**

- Nuevo León
- Tamaulipas:
- Coahuila:
- Chihuahua:

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

Ninguno

**3. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA.**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se pretende atender:**

Los expertos hidrometeorológicos de nuestro país coinciden en señalar que México vive una sequía creciente desde los años 90s; y en la región noreste de forma extraordinariamente acentuada desde mediados del año 2011. Este problema climático tiene efectos notables en la economía regional y la calidad de vida de los habitantes, en particular en las zonas de mayor marginación. Acciones de prevención y mitigación de los efectos de las sequías y uso eficiente del agua se requieren como políticas de estado desde los gobiernos locales y la sociedad. Cada vez resulta más imperiosa la necesidad de lograr un manejo adecuado del agua en conjunto con una planeación del crecimiento urbano y de actividades económicas. El propósito de la convocatoria es buscar propuestas que permitan mitigar la sequía y eficientar el uso, reuso y saneamiento del agua y la gestión hídrica de la región noreste, que pueden ser tecnológicas o de planeación y gestión integral de los recursos hídricos en la región.

El conocimiento generado por las propuestas que respondan a las necesidades de esta demanda, sobre prevención y mitigación de efectos de las sequías, el uso eficiente del agua, su relación con el crecimiento urbano y desarrollo o adecuación de tecnologías, será de gran utilidad para los tomadores de decisión en política ambiental, en particular a los administradores del agua y los tomadores de decisión de política de uso del suelo.

Adicionalmente, se intenta apoyar a comunidades marginadas a acceder o gestionar el recurso agua en cantidad y calidad suficientes, sin generar dependencias económicas o tecnológicas que dificulten su abasto,

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

mantenimiento y estabilidad en el largo plazo y para ello a través de esta convocatoria se apoyarán proyectos en que se desarrollen y mantengan prácticas prevención de sequías, de utilización integral participativa, equitativa y responsable del agua. Incluyendo esquemas de captación, conducción, almacenamiento, uso eficiente, reutilización, purificación, procesos de tratamiento o saneamiento alternativo y de disposición del agua en comunidades urbanas y/o rurales marginadas.

**3.2 Contribución a la integración de la región:**

El problema del agua, su cosecha, uso y la sequía, resulta ser común a los estados de la región Noreste, de hecho regiones considerables de estos estados han sido declaradas zonas de desastre debido a la sequía. Esta es una región prospera industrialmente, y que por lo tanto para su desarrollo requiere agua, con el problema de que es una de las regiones más secas del país y con efectos desastrosos cuando la sequía se prolonga, como en los tiempos actuales. De esta forma las acciones para contribuir a la solución de este problema son conjuntas por ser un problema prioritario de manera regional.

**3.3 Impacto socio-económico para la región:**

La actividad económica y la sustentabilidad ambiental de la región tiene una dependencia fundamental del recurso del agua, y el problema de su cosecha, uso y mitigación de los efectos de la sequía requiere de una solución integral para la región, que redundará en un beneficio directo a la economía de los estados en esta parte del país y al bienestar de las familias.

**4. FINALIDAD Y PROPÓSITO GENERAL DE LA DEMANDA.**

**Finalidad:**

Plantear una estrategia para el aprovechamiento racional de los recursos hídricos en la Región Noreste de la República Mexicana y contribuir a la mitigación y prevención de las sequías y la revalorización del agua.

**Propósito:**

Esta demanda tiene los siguientes propósitos: Prevención y mitigación de sequías, Gestión sustentable de cuerpos, cauces y cuencas, eficiencia y optimización del uso del agua y Agua para comunidades marginadas

**5. INDICADORES DE IMPACTO. (INDICADORES SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES QUE PERMITIRÁN EVALUAR EL IMPACTO DEL PROYECTO UNA VEZ QUE EL USUARIO HAYA APLICADO LOS RESULTADOS).**

1. Número de Población beneficiada
2. Número de acciones de prevención y/o mitigación de la sequía, como reforestación, combate a quema de bosques, uso e impacto de tecnologías de siembra de lluvias, etc.
3. Documento de propuestas de mejora en los indicadores de gestión, uso, reuso, desinfección y saneamiento de agua en comunidades urbanas o rurales marginadas.
4. Documento de factibilidad de réplica y adaptación, en su caso, de tecnologías propuestas o desarrolladas.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

5. Número de programas de difusión y divulgación por medios impresos, electrónicos y/o presenciales mediante capacitación, de acciones y políticas públicas en prevención y mitigación de sequías y uso eficiente del agua.

## 6. OBJETIVOS

### Objetivo General:

Plantear una estrategia para el aprovechamiento racional de los recursos hídricos en la Región Noreste de la República Mexicana y contribuir a la mitigación y prevención de las sequías y la revalorización del agua a partir del apoyo a proyectos impulsados por organizaciones públicas o privadas que conlleven a la gestión y cuidado de cuerpos, cauces y cuencas, de control-corrección u optimización del uso del agua, de minimización de los efectos negativos del exceso de este recurso y en proyectos comunitarios de uso, re-uso, captación y saneamiento de agua, en particular dirigidos a comunidades rurales marginadas y, cuando sea el caso, con la adaptación de tecnologías innovadoras o energías alternativas.

### Objetivos específicos:

- a. **Prevención y mitigación de sequías.** Contar con un plan integral de prevención y mitigación de las sequías en los estados de Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas. Aportar propuestas para la coordinación de políticas públicas y promoción de las tecnologías para la prevención y mitigación de los efectos de la sequía y desertificación.
- b. **Gestión sustentable de cuerpos, cauces y cuencas.** Contribuir a consolidar o intensificar las acciones encaminadas a rescatar, rehabilitar y recuperar cuencas, cauces de ríos y cuerpos de agua. Impulsar tareas para manejar de manera sostenible los recursos hídricos, a través del manejo integrado de cuencas en particular, incluidas sus vertientes de atención institucional, de gestión y concertación, así como lo concerniente al ordenamiento territorial. Promover acciones tendientes a reducir la vulnerabilidad y disminución de riesgos asociados a los recursos hídricos. Los proyectos dentro de esta línea estratégica habrán de comprender, los siguientes tres elementos:
  - i. Protección de las fuentes del agua (conservación de los recursos naturales).
  - ii. Aplicación y multiplicación de prácticas para la disminución del consumo y del desperdicio, así como para la optimización del uso del agua y
  - iii. Mecanismos financieros necesarios para la continuidad en el tiempo del proyecto (sustentabilidad financiera).
- c. **Tecnología: eficiencia y optimización del uso del agua.**
  - i. Promover la optimización del uso del agua así como las formas de protegerla, tratarla y conservarla a través de la aplicación de las mejores prácticas, conocimientos y tecnologías disponibles o innovadoras que conlleven a una mejor gestión del recurso hídrico.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

- ii. Contribuir al desarrollo de proyectos en los que se establezcan y mantengan prácticas de utilización integral participativa, equitativa y responsable del agua. En particular, fomentar la optimización del uso del agua en el sector agrícola.
  
- d. **Agua para comunidades marginadas.** Contribuir a que se desarrollen y mantengan prácticas de utilización integral participativa, equitativa y responsable del agua.
  - i. Generar esquemas o métodos de captación, conducción, almacenamiento, uso eficiente, reutilización, desinfección, procesos de tratamiento, saneamiento y disposición del agua.
  - ii. Contribuir al desarrollo de proyectos comunitarios de manejo sostenible del agua.
  - iii. Apoyar el desarrollo de capacidades para la prevención, control, mitigación, adaptación y seguimiento de emergencias asociadas a los recursos hídricos en comunidades rurales.
  - iv. Promover proyectos que contribuyan al manejo sostenible del agua en zonas rurales marginadas (manejo integrado de cuencas hidrográficas).

**7. PRODUCTOS ESPERADOS.**

- a. Programas de difusión y divulgación en la región Noreste por medios impresos, electrónicos y presenciales mediante capacitación, acerca de acciones y políticas públicas en prevención y mitigación de sequías y uso eficiente del agua. Estos productos incluirán: i) Una Expo y congreso de tecnologías para uso y reuso eficiente del agua ii) Spots televisivo de radio y podcast de uso eficiente del agua.
- b. Intervención en dos comunidades rurales por cada estado con la implementación de tecnologías para prevenir y mitigar la sequía y la desertificación, y del uso eficiente del agua.
- c. Un mínimo de dos proyectos ejecutivos para cada estado participante, planteados según las características, condiciones y prioridades de cada estado. Los proyectos deberán estar enfocados en las temáticas planteadas en los incisos b y c de los objetivos específicos.
- d. Estado del arte de las tecnologías existentes para el eficiente y óptimo uso del agua.
- e. Documento de políticas públicas para la prevención y mitigación de sequías y desertificación y de uso eficiente del agua, principalmente en zonas marginadas de la región noreste del país.

**8. TIEMPO DE EJECUCIÓN.**

12 meses

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS.**

Invariablemente se toman en consideración, al seleccionar las propuestas, los siguientes elementos:

- La anuencia de las autoridades competentes, indicando su nivel de participación.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- Los alcances sociales, económicos y ambientales de las intervenciones previstas en los proyectos.
- La activa participación de las comunidades y otros actores sociales locales.
- El logro de resultados concretos y verificables en el campo.
- La sólida justificación técnica y financiera del proyecto.
- La definición de metas claras, indicadores de resultados cuantitativos y cualitativos.
- La estrategia para la continuidad del proyecto en el largo plazo
- El uso de tecnologías innovadoras o de energías alternas en las soluciones propuestas.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS.**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por al menos el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales.

Los usuarios se comprometen a integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo responsable del proyecto en su relación con la población objetivo del mismo, en la recepción de los productos comprometidos del proyecto.

**11. USUARIOS**

**Los posibles usuarios son:**

**Zacatecas**

Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (JIAPAZ)

Comisión Estatal de Agua Potable del Estado de Zacatecas (CEAPA)

Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO)

Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado

Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

**Nuevo León:**

Secretaría de Desarrollo Sustentable

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey

**Coahuila:**

Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

Secretaría de Medio Ambiente

Secretaría de Gestión Urbana, Agua y Ordenamiento Territorial

Organismos operadores de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y reuso del agua en Coahuila.

**Tamaulipas:**

Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas

Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

Secretaría de Desarrollo Rural

Secretaría de Desarrollo Social

Comisión Nacional Forestal Delegación Tamaulipas

Organismos Municipales Operadores de Agua

**Chihuahua:**

Secretaría de Educación Cultura y Deporte del Gobierno del Estado de Chihuahua

Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua.

Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua.

Juntas Municipales de Agua y Saneamiento.

**12. ENLACES**

Estado	Nombre enlace	Cargo	Correo electrónico
Tamaulipas	Francisco Hernández Montemayor	Director del COTACYT	<a href="mailto:francisco.hernandez@coecyt-coah.gob.mx">francisco.hernandez@coecyt-coah.gob.mx</a>
Coahuila	Marcos Jesús Enrique Duran Flores	Director del COECYT-COAH	<a href="mailto:mduran@coecyt-coah.gob.mx">mduran@coecyt-coah.gob.mx</a>
Chihuahua	Dr. Héctor García Nevárez	Director del COECYTECH	<a href="mailto:hegarcia@chihuahua.gob.mx">hegarcia@chihuahua.gob.mx</a> <a href="mailto:hgarcia@chihuahua.gob.mx">hgarcia@chihuahua.gob.mx</a>
Zacatecas	Dra. Gemma Mercado Sanchez	Directora de COZCYT	<a href="mailto:gmercado@cozcyt.gob.mx">gmercado@cozcyt.gob.mx</a>
Nuevo León	Martha Silvy Leal González	Directora de Planeación, Posgrado, Divulgación y Cooperación Internacional del I2T2	<a href="mailto:martha.leal@mtycic.org">martha.leal@mtycic.org</a>

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 10. REGIÓN CENTRO**

**1. TITULO DE LA DEMANDA: SISTEMA REGIONAL DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO EN BIOTECNOLOGÍA, FARMACOLOGÍA Y SALUD.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado Coordinador:**

- QUERÉTARO
  - Secretaría de Salud.
  - Secretaría de Desarrollo Sustentable
  - Secretaría de Desarrollo Agropecuario.
  - Secretaría de Educación

**2.2 Estados asociados:**

- SAN LUIS POTOSÍ
  - Fundación Produce.
  - Junta Local de Sanidad Vegetal del Altiplano
  - Centro del Estado de San Luis Potosí
- GUANAJUATO
  - Secretaría de Desarrollo Agropecuario

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

- MICHOACÁN
  - Secretaría de Salud: Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de Michoacán.

**3. ANTECEDENTES:**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:**

La presente Demanda deberá atenderse en las vertientes:

- En la integración de grupos de especialistas en áreas de salud humana, animal y vegetal
- En el desarrollo de herramientas moleculares para la detección de patógenos de interés a la salud humana, animal y vegetal
- En el ámbito del impacto económico causado a la población por los efectos en la salud

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

- En el área del manejo de la sanidad de animales y plantas

A la luz del nuevo siglo se desarrollaron estrategias analíticas, que ayudaron a la integración de diferentes áreas del conocimiento, tales como la medicina, la epidemiología, la microbiología, la veterinaria y la fitopatología entre otras, con el fin de generar estrategias para la erradicación de enfermedades causadas por patógenos. Los esfuerzos coordinados resultaron en avances significativos en el conocimiento de los patógenos y el desarrollo de herramientas para diagnóstico. La organización de grupos con diferentes especialidades trae consigo una administración eficiente de los recursos y un mejor aprovechamiento de las capacidades intelectuales de los participantes.

En lo que concierne al tema de salud de la población, de acuerdo con las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la tasa de mortalidad debido a enfermedades infecciosas en México es de 58.3 personas por cien mil habitantes (SSA, 2008), es decir 2.6 veces por encima del promedio de países industrializados (OMS, 2010). Esta cifra varía considerablemente al tomar en cuenta las diferentes regiones geográficas (Castro, 2007), grupos de edad y sexo. El impacto de las enfermedades infecciosas es mayor en niños menores de 5 años y en mujeres en edad reproductiva, sobre todo cuando se analiza en función de los indicadores de pobreza (Burden of Disease Unit 2000). La morbilidad presenta un cuadro similar, por lo que es innegable que las enfermedades infecciosas representan un problema relevante para el país (Arredondo, *et al.* 2005).

Son muchas las variables que regulan la emergencia, permanencia e impacto de las enfermedades infecciosas como la pobreza, la disponibilidad de agua potable y drenaje, el hacinamiento, la calidad de la vivienda y la predisposición a las enfermedades (Rivera; *et al* 2007). Conocer la manera en la que interactúan estos factores para permitir que se establezca y transmita una enfermedad infecciosa es esencial para desarrollar e implementar medidas de control y prevención epidemiológica en la población.

Las investigaciones en enfermedades infecciosas realizadas en México se han orientado casi sin excepción a la descripción epidemiológica y al estudio de aspectos preventivos. Existen muy pocos estudios experimentales hacia agentes patógenos y en la mayoría de los casos se han realizado como respuesta a brotes endémicos o epidémicos, como el caso del H1N1 (Zepeda-López HM, *et al* 2010). Es por esto que hay una marcada carencia de información respecto a muchos aspectos de las enfermedades infecciosas.

La detección temprana de las enfermedades infecciosas es crucial en una terapia exitosa, en muchos casos si la enfermedad es diagnosticada a tiempo es seguro que será curada o controlada exitosamente. Manejar una enfermedad especialmente en etapas tempranas, puede reducir dramáticamente la severidad o su impacto en la vida del paciente, o bien previene o retrasa las complicaciones subsecuentes. Muchas enfermedades sistémicas no pueden ser diagnosticadas hasta que los síntomas de morbilidad son presentes en la última fase. Para vencer este reto, es necesario encontrar nuevos biomarcadores moleculares que ayuden a identificar una enfermedad antes de que se vuelva complicada. Estos marcadores pueden ser moléculas de DNA, RNA o proteínas, que pueden actuar como indicadores que reflejan estados fisiológicos particulares.

**El enfoque metodológico de la presente demanda se basa en una aproximación eco-genómica para la identificación de patógenos de relevancia** hacia salud pública de la región del Bajío, con el fin de diseñar sondas específicas que sirvan para el diagnóstico de las enfermedades que estos patógenos ocasionan en el humano, así como la síntesis de fármacos específicos que potencialmente actúen como agentes antimicrobianos o que inhiban la resistencia a los antimicrobianos ya existentes en los patógenos. Para esto se propone:

- i. el estudio de los patógenos en los hospederos naturales, alternos al humano, y
- ii. la secuenciación del genoma de diferentes variantes de agentes infecciosos de relevancia a la región, aislados de seres humanos y de diferentes hospederos animales.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

Los nuevos retos en la erradicación de enfermedades en la población se enfocan al mantenimiento de ambientes sanos, controlando la presencia de patógenos en los diferentes niveles de organismos superiores. Un ambiente con plantas y animales sanos trae consigo una disminución de riesgos de infección en la población humana. El diagnóstico molecular temprano es una herramienta de gran utilidad para lograr este ambiente; el diagnóstico incluye tecnologías como la genómica, la proteómica y la metabolómica. La secuenciación de genomas o fracciones de genomas ayuda a la identificación individualizada de los organismos, sus variantes y su evolución en diferentes hospederos. La identificación a través de proteínas es un complemento para identificar patotipos, para diferenciar cepas virulentas, además de la generación de nuevos anticuerpos y que está siendo utilizado como uno de los procedimientos recomendados para una caracterización certera y rápida de patógenos.

Con la metabolómica se puede identificar la interacción de los patógenos con el medio ambiente, los productos de cepas dañinas no presentes en cepas inocuas, o bien rastrear elementos traza contaminantes o que predisponen para la enfermedad. Estudios recientes en genómica de tuberculosis han servido para identificar al patógeno en monos y ha servido incluso para calcular la frecuencia y riesgo de infección en humanos, así como una estrategia de posible control basado en las secuencias genómicas analizadas.

Con estas herramientas entonces, puede generarse un panorama completo acerca de un microorganismo patógeno: conocer su presencia, su origen, su comportamiento en varias dimensiones (productos proteicos, metabólicos; influencia en la enfermedad, microambiente) y posible control a través de moléculas proteicas o de ácidos nucleicos. La estrategia genómica puede ser ejecutada si lleva una interpretación adecuada, que involucra aspectos de sanidad (vegetal o animal), epidemiología (animal, humana) y de control de los patógenos.

### 3.2 Impacto socioeconómico para la región:

Se han realizado estimaciones en el mundo en las que se considera que cerca del 25% de la producción total (aproximadamente 220 millardos de dólares) de plantas para consumo humano o de animales se pierde por enfermedades, destacando las ocasionadas por hongos, bacterias, virus y fitoplasmas (Agrios, 2004). Los estudios epidemiológicos en fitopatología, sugieren que es fundamental un diagnóstico temprano en áreas aledañas con fines de evitar las pérdidas antes mencionadas (Agrios, 2004).

Las enfermedades pueden tener graves efectos en la eficiencia del desarrollo humano, tanto en lo económico como social, pero la mejora de las estrategias más eficientes de vacunación, nutrición y bioseguridad ha contribuido a reducirlos. La mejora dirigida a incrementar la resistencia a las enfermedades, en particular, mediante la adopción de tecnologías moleculares, será sin duda un importante componente de los programas genéticos del futuro. Los avances ulteriores de la industria dependen de la aplicación de nuevos instrumentos moleculares a la creación de técnicas de diagnóstico mejoradas para los programas de vigilancia de las enfermedades en animales y de control de patógenos transmitidos por los alimentos. Las experiencias del pasado han puesto de manifiesto que, para mantener la confianza de los consumidores en cuanto a la inocuidad de los productos de origen animal, es necesario abordar rápidamente los problemas que suponen los patógenos transmitidos por los alimentos en la carne. Inocuidad del sector primario.

- El costo en salud en la región considerando el valor de tratamiento de los enfermos, y de las pérdidas ocasionadas por faltas laborales equivale a 16,804 millones de pesos, se estima que con la participación del Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud, el costo en salud tendría una disminución significativa de 4,700 millones de pesos (SSA, 2009).
- En el subsector pecuario de la región Bajío, las pérdidas alcanzan los \$4,021 millones de pesos, debido a agentes infecciosos, mal manejo, malas prácticas de inocuidad y muertes no

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

diagnosticadas; se estima que con el Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud, pueden disminuir estas pérdidas a \$2,000 millones de pesos (SAGARPA; 2011).

- Las pérdidas en la actividad agrícola en la región Bajío, se estiman en \$5,000 millones de pesos, de las cuales \$2,500 millones de pesos, se atribuyen a pérdidas de origen biótico (plagas y enfermedades), manejo inadecuado de la sanidad y procesos no apropiados de inocuidad. Se estima que con la participación del Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud, disminuirían dichas pérdidas a \$1,500 millones de pesos (DGSV, 2008).

### 3.3 Contribución a la integración de la región:

Este Sistema complementa y fortalece al sistema de investigación y desarrollo de la región, en las actividades que realizan otras instituciones establecidas y reconocidas (IPICYT, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, INIFAP) por su tarea en el estudio de la biodiversidad de México (plantas y animales) y en los estudios sobre la biología y detección de microorganismos responsables de las enfermedades. Ello permitirá generar una sinergia importante que amplíe el catálogo de servicios, funciones y de potencialidades en los aspectos de diagnóstico y control. Cabe mencionar que los estudios de biodiversidad y patología de microorganismos ha sido relegado, existe una diferencia abismal entre las especies catalogadas de organismos superiores en comparación con lo que se conoce de microorganismos.

Si se considera que la salud tiene una relación directa con la calidad de vida y la prosperidad de la población, el Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud, apoyará a las entidades de la región en su misión de salvaguardar la integridad física y el bienestar de las personas y las familias. Una región saludable elevará su nivel de competitividad al atraer las inversiones que generan empleo y detonan el crecimiento económico.

### 4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:

**Finalidad:**

Integrar una red de investigación (investigadores y centros de investigación) enfocados en el estudio de enfermedades por patógenos en humanos, animales y vegetales. Esto contribuirá a mitigar los efectos de las enfermedades en la población a través del desarrollo de estrategias de diagnóstico molecular temprano en la región del Centro del país.

**Propósito:**

Con la puesta en marcha del proyecto se espera aglutinar a un grupo de especialistas en el estudio con patógenos animales y vegetales que puedan desarrollar nuevas opciones y métodos de diagnóstico en áreas como la salud, la farmacología y la agricultura que controlen y reduzcan los brotes de enfermedades infecciosas.

### 5. INDICADORES DE IMPACTO:

1. Creación de un sistema de investigadores relacionados con las áreas de detección molecular de patógenos de interés médico, veterinario y fitopatológico.
2. Incremento en la cobertura de investigación y tratamiento de patógenos con apoyo de laboratorios de seguridad tipo II.
3. Incremento en la integración de la región por sinergia entre centros que realizan estudios

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

moleculares, epidemiológicos y de patología.

4. Generación de metodologías nuevas de detección de patógenos de interés médico, veterinario y fitopatológico.
5. Disminución en pérdidas a la producción del sector agropecuario, por agentes infecciosos (plagas y enfermedades), y muertes no diagnosticadas.
6. Reducción de costos por diagnóstico molecular temprano de enfermedades en el sector primario y en humanos.
7. Incremento en el número de profesionales de alto nivel en áreas de diagnóstico temprano en biotecnología, epidemiología, farmacología y salud.

## 6. OBJETIVOS:

### Objetivo General:

Generar un sistema regional de investigación, innovación y desarrollo, que a través de herramientas moleculares de vanguardia apoye el desarrollo de los sectores agropecuario, farmacológico, sanitario, ambiental y de conservación de recursos bióticos en la región.

### Objetivos específicos:

1. Establecer una red de investigadores y de centros de investigación enfocada en el estudio de patógenos de humanos animales y plantas y en el desarrollo de herramientas de diagnóstico molecular
2. Generar herramientas diagnósticas moleculares tempranas para enfermedades en plantas, animales y humanos.
3. Desarrollar estrategias de contingencia para la mitigación y el tratamiento de brotes infecciosos en plantas (podridones por ejemplo, *Sclerotium cepivorum* y *Phytophthora capsici*), animales (por ejemplo, tuberculosis, mastitis, brucelosis, *Escherichia coli*) y el humano (por ejemplo, tuberculosis, dengue, influenza).
4. Formación de recursos humanos especializados en áreas de diagnóstico molecular temprano.
5. Reforzar el posicionamiento de la región centro del país como líder para el diagnóstico de enfermedades infecciosas en plantas, animales y seres humanos.

El desarrollo de las estrategias basadas en aspectos genómicos y dirigidas a microorganismos, complementará las funciones de otros centros de investigación de la región, por la especialización en microorganismos patógenos de plantas, animales y humanos: aspectos aún no considerados por otras instituciones. También ayudará al fortalecimiento de los estudios epidemiológicos, agregando un componente de diagnóstico molecular-genómico temprano.

## 7. PRODUCTOS ESPERADOS:

1. Red Regional de Investigadores en el área de biotecnología, inocuidad y salud.
2. Operación de laboratorios en proceso de edificación de proteómica, metabolómica y dentro de

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- alguno de éstos, la operación de laboratorio de seguridad nivel II. Se debe lograr la acreditación de uno de ellos en al menos un índice de calidad predeterminado.
3. Diseño de sistemas de diagnóstico temprano de enfermedades de plantas, animal y humanos.4) Formación de capital humano de alto nivel en áreas de diagnóstico temprano en biotecnología, epidemiología, farmacología o salud, a nivel de maestría y licenciatura. Se proponen seis recursos humanos formados para cada nivel académico.
  4. Impartición de cursos de capacitación que sean necesarios para personal técnico especializado relacionado con biotecnología, farmacología, agricultura y salud, en las áreas genómicas de vanguardia.
  5. Estudios multidisciplinarios e interinstitucionales en aspectos de diagnóstico molecular aplicados a epidemiología en plantas, animales y humanos.
  6. Pruebas de diagnóstico para uso en las estrategias de contingencia para la mitigación y el tratamiento de brotes infecciosos. Sistema de reacción inmediata en contingencias epidemiológicas en plantas, animales y humanos.
  7. Publicación de resultados en artículos científicos en revistas indizadas nacionales e internacionales.

Los productos generados en este proyecto tendrán un enfoque en el diagnóstico molecular aplicado a estudios epidemiológicos y transferencia a sector usuario, se incluye la capacitación.

#### **8. TIEMPO EJECUCIÓN:**

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

#### **9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

El funcionamiento del Sistema Regional de Investigación, Innovación y Desarrollo en Biotecnología, Farmacología y Salud, se hará a través de la conformación de una red de investigadores especialistas con experiencia en biotecnología, agricultura, farmacología, medicina, veterinaria, y mediante herramientas genómicas, proteómicas y epidemiológicas.

Este Sistema permitirá detonar el desarrollo científico y tecnológico, a través del fortalecimiento de la relación de los usuarios relacionados con los sectores productivos claves para la región Bajío.

La demanda considera además, el desarrollo de estrategias genómicas para la identificación de microorganismos patógenos de plantas, animales y humanos, como un primer paso en el desarrollo de estrategias de contingencias para atención de enfermedades.

La demanda pretende propiciar una sinergia con otros centros que no cuentan con laboratorios de seguridad tipo II, necesarios para el trabajo con patógenos.

Para atender esta Demanda se requiere de un equipo de profesionistas en las áreas de manejo de fauna silvestre, fitopatología y epidemiología, que permita la aplicación de las estrategias genómicas para la contención de las enfermedades señaladas.

Las propuestas a considerar serán aquellas donde se involucren al menos una Institución de educación superior y al menos una secretaría del estado coordinador; los usuarios serán los encargados de dictaminar los resultados finales.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS;**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales, e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto.

**11. USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

<b>Estado</b>	<b>Nombre enlace</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo electrónico</b>
<b><u>Querétaro</u></b>	Dr. Mario César García Feregrino	Secretario de Salud	mario.garcia@salud.gob.mx
<b><u>Querétaro</u></b>	Lic. Marcelo López Sánchez	Subsecretario de Desarrollo Económico	<a href="mailto:mlopezs@queretaro.gob.mx">mlopezs@queretaro.gob.mx</a>
<b><u>Querétaro</u></b>	Ing. Héctor Díaz Pimentel	Secretario de Desarrollo Agropecuario	hdiazp@queretaro.gob.mx
<b><u>Querétaro</u></b>	Dr. Fernando de la Isla Herrera	Secretario de Educación	<a href="mailto:mcruz@queretaro.gob.mx">mcruz@queretaro.gob.mx</a>
<b><u>San Luis Potosí</u></b>	Lic. Horacio Sánchez Pedroza	Fundación Produce San Luis Potosí	<a href="mailto:fundprodsl@prodigy.net.mx">fundprodsl@prodigy.net.mx</a>
<b><u>San Luis Potosí</u></b>	Lic. Guillermo Moreno	Junta Local de Sanidad Vegetal del Altiplano Centro del Estado de San Luis Potosí	<a href="mailto:cesvslp@prodigy.net.mx">cesvslp@prodigy.net.mx</a>
<b><u>Guanajuato</u></b>	Ing. José María Anaya Ochoa	Secretario de Desarrollo Agropecuario	jmanayao@guanajuato.gob.mx
<b><u>Michoacán</u></b>	M. en C. Gloria Alicia Figueroa Aguilar	Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de Michoacán	<a href="mailto:gfigueroaguilar@yahoo.com.mx">gfigueroaguilar@yahoo.com.mx</a>

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 11. REGIÓN OCCIDENTE**

**1. TITULO DE LA DEMANDA: ECOSISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN AGRICULTURA PROTEGIDA PARA LA PRODUCCIÓN RENTABLE Y SOSTENIBLE DE PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS EN MERCADOS DE OPORTUNIDAD CON PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL OCCIDENTE DE MEXICO.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado Coordinador:**

- Nayarit:
  - Secretaría de Desarrollo Rural

**2.2 Estados asociados:**

- Aguascalientes:
  - Secretaría de Desarrollo Rural
- Colima:
  - Secretaría de Desarrollo Rural
- Jalisco:
  - Secretaría de Desarrollo Rural/Secretaría de Desarrollo Económico
- Michoacán:
  - Secretaría de Desarrollo Rural/Secretaría de Desarrollo Económico

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

Ninguno

**3. ANTECEDENTES:**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:**

Los estados de Aguascalientes, Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit constituyen una región altamente productora de alimentos y poseedora de abundantes recursos naturales que la sitúan como una región de oportunidades, sin embargo, insuficientemente aprovechados para impulsar su crecimiento económico y generar la riqueza que mejore el empleo y bienestar de sus comunidades, particularmente aquellas con mayores rezagos.

La contribución del 22.3% al PIB agropecuario de acuerdo a los datos del INEGI refleja la importancia de la región, sin embargo su orientación a la producción de granos básicos, con el 67% de la superficie dependiente de cultivos del temporal, con efectos adversos presentes del cambio climático, el crecimiento del minifundio y los deficientes esquemas de organización para la compra y la comercialización, generan un alto riesgo y contribuyen a la baja rentabilidad de la actividad productiva del pequeño productor.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Las cifras del VIII Censo Agrícola, Pecuario y Forestal del INEGI revelan que el problema del minifundio, ha tendido a agravarse. En 1991 el 66.3% de las unidades de producción agrícola tenían menos de 5 hectáreas; en 2007 se registraron 72.1% de las unidades de producción con menos de 5 hectáreas.

Con superficies tan pequeñas, la mayor parte de los cultivos agrícolas no resultan rentables y por ende financiables. Estas unidades de producción carecen de economías de escala, lo cual genera altos costos de producción (semilla, agroquímicos, maquinaria y combustibles) y generalmente no están destinadas a producir cultivos de alto valor; asimismo, una vez que se cosecha, se obtienen bajos volúmenes de producción por el tamaño de la superficie cosechada y la falta de acceso a tecnologías modernas (FIRA: Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura del Banco de México).

En la mayoría de los casos, en estas unidades agrícolas minifundistas la producción se utiliza para autoconsumo y solamente una pequeña parte se comercializa en los mercados, observándose también un precio al productor poco competitivo por la misma falta de economías de escala y diferenciación del producto.

En este contexto, la búsqueda de alternativas para mejorar el ingreso y las condiciones de bienestar de la población rural, se ha convertido en una prioridad tanto para los gobiernos locales como para el Gobierno Federal, siendo la agricultura protegida, una alternativa viable, que permita lograrlo por las ventajas que esto representa:

- *Mayor producción por unidad de superficie*
- *Producir todo el año o fuera de temporada*
- *Productos inocuos y de alta calidad*
- *Menor riesgo en la producción (granizo, heladas, plagas y enfermedades)*
- *Uso eficiente del agua*
- *Uso de menos Insumos*

El cambio a la producción de agricultura protegida bajo invernadero representa la oportunidad de dejar atrás la agricultura tradicional y pasar a una producción intensiva con amplio potencial de lograr mejores condiciones de rentabilidad, sostenibilidad y beneficio social al generar empleo, evitar migración y mejorar el nivel de vida de los pequeños y medianos productores. La región centro-occidente de acuerdo a estudios realizados presenta las condiciones propicias para impulsar la producción hortofrutícola protegida, con un potencial productivo superior al resto de las regiones del país.

En la región como en el resto de país, se vienen realizando fuertes inversiones privadas y con apoyos públicos para la instalación y operación de estructuras con el fin de practicar algún tipo de agricultura protegida, empleando invernaderos, macro túneles y casa sombra con malla anti-insectos con el propósito de participar en el mercado de hortalizas frescas nacional y de exportación. El mercado de hortalizas en los Estados Unidos de Norteamérica, de acuerdo a datos de FIRA, ascendió en 2009 a los 7,800 millones de dólares y México participa del 70% de ese mercado.

Sin embargo los resultados de estas acciones en materia de agricultura protegida han sido muy diversos: desde casos muy exitosos con altos niveles de productividad en los que se obtienen productos de excelente calidad, así como la posibilidad de conseguir buenos precios y una alta demanda del producto, hasta casos

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

en que no se logran las expectativas y terminan por ser estructuras abandonadas, carteras vencidas y productores decepcionados.

No obstante la participación de los productos cultivados bajo cubiertas ha rebasado el estatus de nicho, convirtiéndose en un segmento que influye cada vez más en las tendencias de consumo de hortalizas y frutas, entre las cuales se ha alcanzado una importante diversificación, incluyendo: tomates, pimientos morrones, chiles picantes, lechugas, pepinos, calabacitas, hierbas culinarias, berros, ejotes, fresas, zarzamoras, frambuesas y papayas.

De acuerdo con el Censo Agropecuario 2007, en México existían 12,540 has con invernaderos (o algún tipo de agricultura protegida), dedicados a la producción de hortalizas, plantas de ornato, flores y frutillas, distribuidos en 18,127 unidades productivas. De éstas, solo 43% reportaron estar enfocadas a la producción comercial y 57% restante, se deduce, están orientadas al autoconsumo u otra actividad no comercial; investigación, docencia, transferencia de tecnología o se encuentran fuera de servicio.

Unidades de producción con invernaderos

Región	Unidades de producción "UP"	No. Hectáreas	No. UP que comercializan	% No comercializan
Aguascalientes	101	93	37	63
Colima	56	91	15	73
Jalisco	629	766	227	64
Michoacán	946	861	437	54
Nayarit	244	165	71	71
Región Occidente	1976	1976	787	60
<b>Pais</b>	<b>18,127</b>	<b>12,540</b>	<b>7,857</b>	<b>57</b>

No obstante a lo anterior, continúa el crecimiento de la superficie orientada a la agricultura protegida con tasas de crecimiento superiores al 34% siendo Michoacán, Jalisco y Nayarit los estados que más han impulsado este tipo de actividad productiva.

De los estudios realizado por el FIRA, en el año 2010, se concluye que los factores más importantes causantes del limitado éxito del programa con pequeños productores son entre otros:

- 1) *Desconocimiento de los mercados, de sus requerimientos y de la logística de comercialización.*
- 2) *Deficiente ubicación de los sitios, la cual responde más a las condiciones emanadas del productor y no a los requerimientos técnicos, ambientales y de infraestructura que son requerido para una producción exitosa.*
- 3) *Uso de tecnología inapropiada que desaprovecha las ventajas del clima e implica altos costos de inversión y operación.*
- 4) *Insuficiente tamaño de escala para maximizar la rentabilidad del negocio y establecer los canales de comercialización adecuados.*
- 5) *Ausencia de esquemas gerenciales y administrativos para mantener una visión empresarial.*

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

- 6) *Inexperiencia y falta de capacitación de los productores o de los inversionistas que han visto una oportunidad atractiva pero carecen de conocimiento del negocio.*
- 7) *Carencia de Manuales de Buenas Prácticas de Agricultores y de Manejo, así como de sistemas de gestión y de infraestructura que aseguren la calidad e inocuidad del producto.*
- 8) *Insuficiente integración en redes de valor que aseguren el suministro y costo de insumos y la colocación del producto, minimizando el costo de comercialización*
- 9) *Asistencia técnica insuficiente y carencia de programas de mejora tecnológica que permitan disminuir costos y mejorar las propiedades del producto.*
- 10) *Limitado acceso al financiamiento por no ser sujeto de crédito por la falta de viabilidad técnica y económica de los proyectos o negocios.*

A esto debería sumarse la falta de programa de formación de profesionales que apoyen y acompañen a los pequeños productores en los diferentes procesos técnicos, operativos, gerenciales y comerciales de su negocio.

Se tienen casos exitosos particularmente los relacionados con las grandes empresas que cuentan con los recursos, los mercados, la infraestructura, la tecnología, los sistemas gerenciales y la economía de escala para tener una actividad rentable y competitiva. Sin embargo, estos grandes proyectos, si bien representan una actividad económica importante, no todos se han traducido en oportunidades y bienestar para las comunidades locales, incluso en algunos casos, se han derivado problemas sociales por los procesos migratorios para atender los requerimientos de mano de obra, los cuales es necesario estudiar y atender.

La agricultura protegida como una alternativa para impulsar el desarrollo, **es y seguirá siendo** una prioridad de los estados de la región para mejorar el ingreso de las comunidades rurales y enfrentar la creciente escasez de agua para la agricultura, probablemente derivada de los efectos del cambio climático. Sin embargo, se reconoce la necesidad de replantear estrategias que conduzcan a la generación y aplicar nuevos modelos de intervención que apoyen al pequeño productor y/o a **potenciales emprendedores**, a la generación de negocios competitivos, rentables y sostenibles, con tecnología apropiada y esquemas de acompañamiento eficaces por parte de los centros de investigación y de las instituciones de educación superior.

El fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas locales impulsada por los gobiernos de los estados de la región hace factible el desarrollo de modelos novedosos para atender las limitaciones presentes en los proyectos de pequeños productores. La combinación de esquemas de **emprendimiento, de incubación, de intervención o transferencia** a través de las instituciones de educación superior y centros de investigación, podría crear las condiciones para insertar a los pequeños productores, a los egresados de las universidades, a las fuentes de financiamiento y a los tres niveles de gobierno en un Ecosistema de Innovación que permita detonar con eficacia negocios rentables y sostenibles relacionados con la agricultura protegida, en la región Occidente.

La experiencia descrita en los estudios de FIRA, del Tecno-parque Hortícola Fidesur-Sandía en el municipio de Arramberi, Nuevo León, orientado a ser una alternativa para la de falta de oportunidades de empleo y la

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

integración familiar, y que aglutina a 80 pequeños productores en un espacio de 65 has., es un buen referente para desarrollar un modelo novedoso de acompañamiento en el Occidente de México.

En este contexto se considera que para atender de manera integral la problemática identificada, se requiere entre otras cosas:

- 1) Conocer las oportunidades de mercado factibles de aprovechar por los pequeños productores de la región, especificar sus requerimientos y la logística de comercialización.
- 2) Definir y caracterizar los sitios más apropiados, los productos con mayor potencial y las tecnologías adecuada a las condiciones ambientales y de negocio considerados.
- 3) Promover un modelo de negocio que asegure la rentabilidad y sostenibilidad de las unidades productivas que se constituyan, incluyendo los tamaños de escala, el mercado objetivo, los esquemas organizativos para la producción, para la comercialización y el financiamiento, los sistemas gerenciales, administrativos y de calidad, la cadena de valor, la estructura de costos, los indicadores de desempeño, entre otros.
- 4) Generar y aplicar herramientas de gestión de la calidad, buenas prácticas agrícolas y de manejo, de trazabilidad, sanidad e inocuidad que permitan atender los mercados de exportación.
- 5) Implementar un sistema de capacitación técnica, operativa, administrativa y gerencial para pequeños productores y personal de la unidad productiva que permita un funcionamiento eficiente y confiable de las unidades productivas.
- 6) Impulsar la formación de especialistas en manejo de Unidades Productivas de Agricultura protegida.
- 7) Desarrollar un modelo de Centro de Innovación y Emprendimiento que articule e integre las necesidades de las unidades productivas y las capacidades de los centros de investigación e instituciones de educación superior en la región, apoye el desarrollo y la innovación tecnológica en las Unidades Productivas y propicie la creación de nuevos negocios.
- 8) Implementar un modelo de emprendimiento para egresados de las carreras afines con el objeto de propiciar la creación de Unidades Productivas o de nuevos negocios relacionados con la agricultura protegida (semillas, sustratos, plásticos, estructuras, automatización, servicios tecnológicos, servicios de mantenimiento).
- 9) Desarrollar un Ecosistema de Innovación en agricultura protegida que integre a los actores del desarrollo de la agricultura protegida de la región y propicie la generación y/o consolidación de las Unidades Productivas.
- 10) Implementar los desarrollos tecnológicos necesarios para adecuar la tecnología disponible a las condiciones particulares y generar la tecnología necesaria para asegurar la competitividad de las Unidades Productivas constituidas.
- 11) Elaborar proyectos ejecutivos para Unidades Productivas Tipo, incluyendo la información técnica, financiera y de mercado requerida por las fuentes de financiamiento.
- 12) Crear o aprovechar espacios universitarios o del gobierno que, bajo un modelo de colaboración de Instituciones de Educación Superior (IES), Gobierno y Pequeños productores permita compartir capacidades, estandarizar prácticas, integrar y planear el desarrollo de la cadena de valor, enfrentar de manera conjunta las oportunidades y amenazas del entorno, así como garantizar la eficacia del

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

acompañamiento al pequeño productor y con ello reducir costos y maximizar las probabilidades de éxito de las Unidades Productivas.

Se espera con esto, sentar las bases para, que en un horizonte de mediano plazo, detonar la creación de al menos 5 conglomerados de pequeños productores de al menos 8 has., para cada uno de los estados de la región, lo que implicaría un total de al menos 200 has.

### 3.2 Impacto socioeconómico para la región:

El impacto potencial estimado para la región, una vez desarrollados estos conglomerados

1) Incremento en el número de empleos directos o indirectos	Al menos 1600 (8 por Ha.)
2) Incremento en la derrama económica.	80 millones de pesos/año
3) Inversiones productiva estimada	600 millones
4) Nuevas unidades de producción (1 ha.)	200 UP (25 conglomerados)
5) Ingreso esperado por unidad de producción	0.40 millones/año/ha.

### 3.3 Contribución a la integración de la región:

La baja rentabilidad y sostenibilidad de las unidades productivas en agricultura protegida del sector social y en particular de pequeños productores, problema compartido por los estados de la región, crea el interés por generar de manera conjunta, soluciones que permitan atender con eficiencia y eficacia sus causales.

La convergencia de voluntades, capacidades y recursos de instituciones de educación superior, centros de investigación, productores y gobiernos estatales y municipales de la región en el propósito de explorar nuevos modelos de producción que permitan generar unidades productivas (UP) rentable y sostenible de productos hortofrutícolas bajo agricultura protegida que aproveche los mercados de oportunidad y se traduzca en mayores ingresos y beneficio para sus comunidades, propicia el fortalecimiento de un sistema regional de innovación que integre los esfuerzos y desarrolle la capacidad de respuesta necesaria para atender este problema común.

La responsabilidad de los diferentes actores de la región de compartir el esfuerzo en la búsqueda de una solución a un problema social de la mayor relevancia y en la creación de una instancia regional que sienta las bases para impulsar la innovación y el emprendedurismo, como sustento de nuevos y mejores negocios que aprovechan las oportunidades del mercado y que generan los beneficios esperados por los pequeños productores y comunidades de la región occidental, fortalece la integración de las instituciones de los estados de la región para atender problemas compartidos.

## 4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:

### *Finalidad:*

Asegurar la rentabilidad, crecimiento y sostenibilidad de los negocios basados en la producción hortofrutícola

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

en ambientes protegidos para mejorar el ingreso y bienestar de los pequeños productores agrícolas de la Región Occidente.

**Propósito:**

Desarrollar un sistema de producción rentable y sostenible en agricultura protegida para pequeños productores de la región.

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

- 1) Incremento del empleo y autoempleo en las comunidades de la región participantes.
- 2) Aumento de los volúmenes de producción y exportación de productos hortofrutícolas bajo agricultura protegida (AP).
- 3) Incremento de Unidades Productivas de AP en operación.
- 4) Incremento en la rentabilidad en la Unidades Productivas de AP de la región
- 5) Incremento en los montos de inversión productiva en AP en la región.

**6. OBJETIVOS:**

**Objetivo General:**

Integrar un ecosistema regional de innovación y emprendimiento en agricultura protegida para la producción rentable, competitiva y sostenible de productos hortofrutícola en mercados de oportunidad con la participación de pequeños propietarios de la región.

**Objetivos específicos:**

- 1) Definir e integrar un Ecosistema Regional de Innovación y Emprendimiento en agricultura protegida que integre a los actores claves del desarrollo, propicie la generación y/o consolidación de las Unidades Productivas y de la cadena de valor, incluyendo el diseño e implementación del:
  - a. Modelo de Centro de Innovación y Emprendimiento que articule e integre las necesidades de las unidades productivas y las capacidades de los centros de investigación e instituciones de educación superior en la región, apoye el desarrollo y la innovación tecnológica en las Unidades Productivas y propicie la creación de nuevos negocios.
  - b. Modelo de **emprendimiento** que propicie la creación e incubación de Unidades Productivas y/o nuevos negocios relacionados con la agricultura protegida (semillas, sustratos, plásticos, estructuras, automatización, servicios tecnológicos, servicios de mantenimiento) y la participación de los egresados de carreras afines en instituciones participantes de la región.
  - c. Modelo de “tecno-parque” o equivalente, en espacios universitarios, de gobierno o privados que propicie un ambiente favorable a la innovación, así como el acompañamiento al pequeño productor.
  - d. Sistema de gestión para asegurar la calidad, sanidad e inocuidad requerida para atender los mercados de exportación, incluyendo las herramientas de rastreo y trazabilidad.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- e. Sistema de gestión técnica, productiva y gerencial para asegurar la rentabilidad y confiabilidad del sistema de producción, incluyendo los manuales de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manejo.
- 2) Definir e implementar un Modelo de Negocio para la generación de Unidades Productivas rentables, competitivas y sostenibles integradas a una cadena de valor con pequeños productores para atender los mercados de oportunidad incluyendo:
  - a) Oportunidades de mercado para la agricultura protegida, factibles de aprovechar por los pequeños productores de la región.
  - b) Logística y canales de distribución y comercialización.
  - c) Sitios y tecnologías más apropiados para atender las oportunidades de mercado en función de las condiciones ambientales y de negocio.
  - d) Cadena de valor requerida para asegurar la competitividad y rentabilidad de la producción hortofrutícola protegida.
  - e) Esquemas organizacionales para la producción y comercialización.
- 3) Diseñar e implementar una red regional de “Unidades Productiva Tipo”, para implementar y demostrar la tecnología, el modelo de negocios y el funcionamiento y efectividad del Ecosistema Regional de Innovación y Emprendimiento, incluyendo la generación y/o implementación de:
  - a. Proyecto ejecutivo de la Unidad Productiva Tipo, para la gestión de la inversión productiva
  - b. Indicadores de gestión de costo para evaluar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio
  - c. Sistema de capacitación técnica, operativa, administrativa y gerencial para pequeños productores y personal operativo.
  - d. Plan estratégico, operativo y de negocios de la Unidad Productiva incluyendo la cartera de proyectos de investigación, desarrollo e innovación requerido para asegurar su competitividad tecnológica.
- 4) Definir e implementar un programa regional de formación de recursos humanos para el manejo y operación de Unidades Productivas en agricultura protegida y/o áreas relacionadas sustentado en un análisis de requerimiento y capacidades de la región.
- 5) Evaluar la efectividad e impacto del modelo de ecosistema de innovación y emprendimiento y del modelo de negocio aplicado.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS:**

- 1) Ecosistema Regional de Innovación en Agricultura Protegida integrado con Instituciones de educación Superior, Centros de Investigación, productores, gobiernos estatales y municipales, instituciones financieras y empresas tractoras o de servicios interesadas en impulsar el modelo, incluyendo el diseño, construcción y/o implementación:
  - Centro Regional de Innovación y Emprendimiento para articular las necesidades de las unidades productivas y las capacidades de los centros de investigación e instituciones de

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

educación superior en la región, en agricultura protegida diseñado y operando en un esquema nodular y de mínima infraestructura.

- Modelo de **emprendimiento** que propicie la creación e incubación de Unidades Productivas y/o nuevos negocios relacionados con la agricultura protegida (semillas, sustratos, plásticos, estructuras, automatización, servicios tecnológicos, servicios de mantenimiento) y la participación de los egresados de carreras afines de instituciones participantes de la región. Incluye criterios de evaluación y selección para pre-incubar nuevos proyectos y de integración familiar en las Unidades Productivas.
  - Modelo de “tecno-parque”, conglomerado o equivalente, en espacios universitarios, de gobierno o privados, que propicie un ambiente favorable a la innovación, al acompañamiento del pequeño productor y la colaboración de instituciones de educación superior (IES), Gobierno y Pequeños productores. Considera su implementación en cada uno de los estados participantes, incluyendo la creación y/o incubación de al menos seis Unidades Productivas en cada sitio.
  - Sistema de gestión para asegurar la calidad, sanidad e inocuidad requerida para atender los mercados de exportación, incluyendo las herramientas y manuales requeridos para el rastreo y trazabilidad.
  - Manuales de gestión de la calidad, Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo generadas e implementadas en las Unidades Productivas.
  - Sistema de capacitación técnica, operativa, administrativa y gerencial para pequeños productores y personal operativo de la Unidad Productiva diseñado e implementado.
- 2) Modelo de Negocio probado para detonar en un horizonte de mediano plazo, un sistema de producción rentable y sostenible con pequeños productores, integrados por al menos 200 Unidades Productivas de una hectárea en promedio en los estados de Aguascalientes, Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit, para atender los mercados de oportunidad en horizonte de mediano plazo y que incluya entre otras cosas:
- Oportunidades de mercado factibles de aprovechar por los pequeños productores de la región, incluyendo su caracterización, requerimientos actuales y futuros y proyecciones de demanda sustentadas en trabajo de campo.
  - Caracterización de los canales y logística de comercialización y definición de las mejores alternativas.
  - Definición y caracterización de los sitios geográficos más apropiados, los productos con mayor potencial y las tecnologías adecuada a las condiciones ambientales y de negocio considerados.
  - Tamaños de escala de las Unidades Productivas, la estructura de costos, los análisis de rentabilidad y participantes actuales y potenciales.
  - Modelo organizativo para la producción, la comercialización y el financiamiento. Los tamaños óptimos de los conglomerados (No. Unidades Productivas), su esquema de operación y el esquema administración.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

- Los sistemas gerenciales, administrativos y de calidad, la cadena de valor, la estructura de costos, los indicadores de desempeño, entre otros.
  - Modelo participación de pequeños productores de las comunidades participantes en los diferentes eslabones de la cadena que incluya entre otras cosas, los esquema de organización, los aspectos culturales, el nivel de preparación y el perfil requerido.
  - Planeación estratégica y plan de negocios de la unidad tipo que apoye las solicitudes de inversión para integrar el primer conglomerado (tecno-parque o centros de producción) en cada uno de los estados.
  - Plan maestro para la validación del modelo incluyendo estrategias, unidades productivas requeridas, esquemas para el suministro, acopio, logística y comercialización.
- 3) Red regional de Unidades Productivas Tipo, diseñados, construidos, operando e implementada la tecnología y el modelo de negocios establecido para cada uno de ellos, en el sitio definido. Deberá incluir:
- Proyecto ejecutivo de la Unidad Productiva Tipo, para la gestión de la inversión productiva consensuada con las instancias de financiamiento.
  - Indicadores de gestión para evaluar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio definidos y aplicados.
  - Sistema de capacitación técnica, operativa, administrativa y gerencial para pequeños productores y personal operativo implementada.
  - Plan estratégico, operativo y de negocios de la Unidad Productiva, incluyendo la cartera de proyectos de investigación, desarrollo e innovación requerido para asegurar su competitividad tecnológica, incluyendo el despliegue de la estrategia considerada.
- 4) Programa regional de formación de recursos humanos para el manejo y operación de Unidades Productivas en agricultura protegida y/o consolidación del Ecosistema de Innovación y Emprendimiento sustentado en un análisis de requerimiento y capacidades de la región, diseñado, implementado con las instituciones participantes.
- 5) Evaluación final del sistema de producción protegida y del ecosistema regional de innovación y emprendimiento implementados y propuesta de estrategias y políticas de carácter estatal y regional para propiciar su replicabilidad y consolidación.

#### 8. TIEMPO EJECUCIÓN:

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

#### 9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:

- 1) Se deberá describir **en la propuesta** las bases generales de los modelos propuestos.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

- 2) El alcance descrito de los productos esperados es enunciativo pero no limitativo, sin embargo la propuesta deberá ajustarse a los montos de apoyo considerados en la Convocatoria y a los montos comprometidos por los usuarios.
- 3) Se deberá aprovechar la información disponible tanto los relacionados con los análisis estratégicos realizados por el sector, las oportunidades de negocio, los estudios de rentabilidad y modelos en operación, particularmente los estudios elaborados por FIRA.
- 4) Es indispensable considerar los apoyos que instituciones como FIRA, SAGARPA, Secretaría de Economía y los Gobiernos Estatales disponen para apoyar la creación de Unidades Productivas en agricultura protegida.
- 5) El trabajo comunitario para asegurar la participación y aceptación del proyecto es un elemento importante a considerar en la propuesta.
- 6) Deberá tenerse en consideración en la propuesta de modelo, que si bien el proyecto es de carácter económico, su finalidad es poder generar alternativas de desarrollo en regiones con importantes rezagos sociales.
- 7) El presupuesto considerado deberá explicitarse con amplitud y justificarse con solidez, así como la distribución entre las instituciones participantes.
- 8) Los enunciados de los productos comprometidos **y su descripción** deben ser explicitados con la mayor amplitud posible.
- 9) La propuesta deberá ser revisada con los usuarios y los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología de la región para formalizar su respaldo, antes de subirla en el sistema informático. Se publicarán en la página de CONACYT, las fechas en que se llevarán a cabo tanto los talleres de inducción con la participación de los usuarios como las reuniones para analizar la pertinencia con el usuario.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS:**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales, e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto.

**11. USUARIOS:**

Secretario de Desarrollo Rural y Agroempresarial del Estado de Aguascalientes	C. P. Jorge Armando Narváez Narváez
Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Colima (encargado del Despacho)	Ing. Adalberto Zamarroni Cisneros
Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco	L. A. E. Álvaro García Chávez
Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Michoacán	Ing. Ramón Cano Vega
Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Nayarit	Mtro. René Saúl López Dado
Secretario de Desarrollo Económico del Estado de Nayarit	Ing. Alonso Villaseñor Anguiano

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 12. REGIÓN OCCIDENTE**

**1. TITULO DE LA DEMANDA: “MODELO DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD EN UNIDADES MEDICAS, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA A TRAVÉS DE CONDUCTAS SALUDABLES EN PACIENTES CRÓNICO-DEGENERATIVOS DE LA REGIÓN OCCIDENTE DE MÉXICO”.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado Coordinador:**

- Colima : Secretaría de Salud estado de Colima

**2.2 Estados asociados:**

- Aguascalientes: Instituto de Salud del Estado de Aguascalientes
- Jalisco: Secretaría de Salud del estado de Jalisco
- Michoacán: Secretaría de Salud del estado de Michoacán
- Nayarit: Secretaria de Salud del Estado de Nayarit

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

Ninguno

**3. ANTECEDENTES:**

**3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:**

La Salud es un derecho de los mexicanos y representa un bien público de importancia estratégica para el desarrollo del país. La mejor alternativa para disminuir la mortalidad de las “Enfermedades Crónicas No Transmisibles” es la prevención a todo lo largo de la historia natural de la enfermedad y el desarrollo de acciones aplicables a la población general para combatir las Enfermedades Crónicas No Transmisibles.

En nuestra actualidad es predominante la influencia de las enfermedades crónicas no transmisibles, aunque también es importante la presencia aún considerable de las enfermedades transmisibles – algunas están aumentando - y la magnitud creciente de los problemas de salud mental.

El porcentaje de personas con problemas crónicos ha tenido un importante incremento debido al crecimiento de la edad poblacional en México. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006), el Sobrepeso y obesidad afecta a cerca de 70% de la población (mujeres, 71.9 %, hombres, 66.7%) entre los 30 y 60 años, en ambos géneros; en 1993, los resultados de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC 1993) mostraron que la prevalencia de obesidad en adultos era de 21.5%, mientras que con datos de la ENSA 2000 se observó que 24% de los adultos en nuestro país la padecían y, actualmente, con mediciones obtenidas por la ENSANUT 2006, se encontró que alrededor de 30% de la población mayor de 20 años (mujeres, 34.5%, hombres, 24.2%) padecen obesidad, factores de riesgo importantes para el desarrollo

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

de enfermedades crónicas, incluyendo las cardiovasculares, diabetes y cáncer.

Los problemas de salud crónicos por los que más consulta la población en la región occidente son los del sistema cardiovascular, tanto factores de riesgo como hipertensión arterial o el colesterolemia y enfermedades manifiestas como la insuficiencia cardíaca, el infarto cardíaco o el ataque cerebral, representando un tercio del total de problemas crónicos.

Existe una transición epidemiológica y nutricional; las tasas de mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 (DM), hipertensión arterial (HTA) e infarto agudo del miocardio se incrementaron y la información disponible sugiere que el incremento en la prevalencia de la obesidad es responsable de esto. La alta prevalencia de la obesidad se explica, por lo menos parcialmente, por el incremento en el consumo de grasas, de carbohidratos refinados y refrescos, aunado a un incremento del sedentarismo.

El 75% de los diabéticos tienen algún grado de sobrepeso y la obesidad es un factor importante en el inicio temprano de la DM, así como en el inicio por intolerancia a la glucosa. En la ENSA 2000, el 38% de los pacientes hipertensos eran obesos y el 46.8% de los pacientes obesos eran hipertensos. En la población mexicana el sobrepeso está estrechamente asociado a las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), por ejemplo, el riesgo de DM e HTA surge de niveles mínimos de sobrepeso. Los costos del cuidado de pacientes crecen en \$317 millones anualmente.

La relación entre el estilo de vida y la prevalencia de ECNT representan uno de los principales temas de interés para la salud pública; uno de los componentes del estilo de vida con mayor impacto para la salud, tanto para mantenerla como para mejorarla, son las prácticas de alimentación.

Se estima que en los hombres el 9.3% de las defunciones son atribuidas a dieta inadecuada e inactividad física lo que conlleva a que el 66% de la enfermedad isquémica del corazón, el 14% de la diabetes mellitus, 11% de la enfermedad cerebro vascular y 4% del cáncer de pulmón y tráquea. En el 2006 hubo 30,096 defunciones por Enfermedad Isquémica Cardíaca, 31,908 por Diabetes Mellitus, 13,118, por Enfermedad Cardio-Vascular y 4,550 por cáncer de pulmón y tráquea de las cuales podrían prevenirse 25,318 con una alimentación correcta.

El porcentaje en mujeres es del 8.4%, de las defunciones son atribuidas a por la misma causa lo que conlleva a que el 59% de la enfermedad isquémica del corazón, el 18 % de la diabetes mellitus , 15% de la enfermedad cerebro vascular y 3% del cáncer gástrico y de colon. En el 2006 hubo 23,725 defunciones por EIC, 36,509 por DM, 14,254 por ECV y 4,190 por cáncer gástrico y de colon de las cuales 18,613 **podrían prevenirse o retrasarse con una alimentación correcta.**

Dieta baja en grasas fue asociada con pérdida de peso durante tres años, con mejoras en los factores de riesgo y prevención de diabetes mellitus y mejora en el control de la presión arterial; estas dietas se asociaron con pérdida de peso en 12 meses de 5.31 Kg en promedio.

El beneficio de perder 10kg de peso y mantenerlos radica en la disminución en 50% de la glucemia en ayuno, de la presión arterial sistólica de 10 mm Hg y de la diastólica de 20 mm Hg, del colesterol total 10%, 15% del colesterol-LDL, 30% de triglicéridos y aumento del colesterol- HDL en un 8%.

En las últimas décadas se ha observado en la región Occidente un aumento progresivo de la prevalencia y mortalidad de la diabetes mellitus, de tal forma que ocupa un lugar importante y creciente de la atención médica prestada en las instituciones públicas de salud.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

De acuerdo con publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud, la diabetes es la primera causa de ceguera en el adultos, de amputaciones no debidas a traumatismos y de insuficiencia renal crónica terminal, se estima que en personas mayores de 55 años su frecuencia es muy alta, llegando a significar que una de cada 3 personas de este grupo de edad tiene diabetes. Las personas que sufren esta enfermedad tienen mayores índices de hospitalización, su estancia hospitalaria es más prolongada y acuden más frecuentemente a los servicios ambulatorios y de urgencias que las personas no diabéticas.

La Encuesta Nacional de Salud 2000 (ENSA 2000) informo que 7.5 % de la población de 20 a 69 años tiene diabetes, y que 30 % de ellos desconocían su diagnóstico al momento de la encuesta. Se establece que en México existen 6 millones de personas con diabetes y aproximadamente 44% de los adultos con diabetes tenían entre 20 y 49 años lo que los ubica en alto riesgo para el desarrollo de complicaciones crónicas por su expectativa de vivir con diabetes más años. En varias poblaciones se ha documentado que hasta el 50% de los casos permanece sin diagnóstico por que están asintomáticos, por otro lado existe un amplio cuerpo de conocimiento que sustenta que la enfermedad tiene una historia larga, que inicia por alteración de la glucemia de ayuno e intolerancia a la glucosa; por estas dos razones es obligado realizar detección sistemática de diabetes.

En México, la diabetes mellitus es un problema de salud pública con características de epidemia. Anualmente se registran más de 150 mil casos nuevos y causa alrededor de 36 mil defunciones.

El conocimiento de la magnitud real de la diabetes mellitus, en cuanto a los indicadores básicos de incidencia y prevalencia, está limitado por importantes aspectos de tipo metodológico, comunes no solamente a todas las instituciones del país, sino que se presentan también en el ámbito mundial.

El aspecto más importante de ello, es la falta de uniformidad en los criterios de estudio y diagnóstico de los pacientes, lo cual le resta validez a la comparación de frecuencias entre diferentes poblaciones.

El creciente número de pacientes con DM2, muchos de los cuales son < 40 años de edad y la alta prevalencia de factores de riesgo, contribuyen al desarrollo de complicaciones crónicas que pueden explicar el porqué esta enfermedad es la principal causa de muerte en México. (*Diabetes Care 2003, 26 (7):2021-2026*)

Existen causas ya identificadas del fallo en los objetivos del tratamiento:

- **Relacionadas al paciente:** dieta, ejercicio, estrés, infecciones, etc.
- **Relacionadas a la enfermedad:** disminución de la función de la célula beta, aumento de la insulino-resistencia.
- **Relacionadas al tratamiento:** dosis, sensibilidad, absorción, combinación con sustancias diabetogénicas.

Los resultados de la ignorancia son caros, porque el tratamiento inadecuado ha incrementado en forma extraordinaria sus estragos en millones de personas que no pueden pagar la asistencia básica en salud. **“La educación sobre la diabetes se ha vuelto no sólo un elemento del tratamiento, sino el propio tratamiento”** (Dr. Elliot P. Joslin).

Es necesario además contar con educación bien dirigida. Conviene recordar lo que dijo el Dr. Charles Best: “El diabético que más sabe, es el que vive más tiempo”. Ahora es mayor la necesidad de educación intensiva

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

y bien dirigida, porque el tratamiento se ha vuelto cada vez más complejo.

La diabetes es el prototipo de enfermedad crónica que impone grandes recursos económicos en salud pública.

Los diabéticos tienen 2-4 veces mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y de neuropatía, enfermedad dental y complicaciones del embarazo. Los costos totales anuales atribuibles a la diabetes se han estimado en \$98 billones de dólares. (*Diabetes Care* **23**(12):1794-98,2000)

Las enfermedades cardiovasculares son un problema de salud pública mundial. Hoy en día constituyen la primera causa de enfermedad y muerte en el mundo occidental y continuarán avanzando en los países en vías de desarrollo hasta sobrepasar a las enfermedades infecciosas.

Actualmente, y de acuerdo con la Federación Mundial del Corazón, las enfermedades cardiovasculares ocupan el primer lugar de morbilidad y mortalidad en casi dos terceras partes de la población mundial.

Las Enfermedades Cardiovasculares afectan con mayor intensidad a los grupos de población de escasos recursos y las poblaciones vulnerables, por lo que su prevención y control representan un reto en la salud pública en la región, debido a que constituyen un conjunto de enfermedades que resultan de estilos de vida no saludables.

El tabaquismo, el consumo excesivo de bebidas alcohólicas y de sodio, además de otros determinantes como la susceptibilidad genética, el estrés psicosocial, los hábitos de alimentación inadecuados y la falta de actividad física, inciden en conjunto en la distribución, frecuencia y magnitud de estas enfermedades.

Aproximadamente entre 1.5 a 5% de todos los hipertensos mueren cada año por causas directamente relacionadas a hipertensión arterial sistémica. Por su parte, la cardiopatía isquémica afecta a hombres de edad mediana y avanzada; su mortalidad es 20% más alta que en las mujeres, siendo los mayores de 65 años los más afectados.

La HTA causa 4.5% de la carga global actual de la enfermedad y es un factor de riesgo cardiovascular frecuente en el mundo.

Las enfermedades del corazón son la primera causa de mortalidad general en la población Mexicana. En el 2009 se registraron 535,181 defunciones, siendo la causa principal de mortalidad las Enfermedades del Corazón con 78,604 defunciones, seguida por la diabetes. Desde 2000 hasta el 2009 las Enfermedades del Corazón son la primera causa de defunción en la República Mexicana con 53,842 y 78,604 respectivamente lo cual corresponde a un incremento de 46%. En 2009 dentro de las Enfermedades del Corazón fueron la primera causa de defunción es la Enfermedad Isquémica de Corazón con 60,776 muertes. Cada hora mueren 12 personas a causa de enfermedades cardiovasculares (ECV), todas relacionadas con la obesidad.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

Según la ENSANUT 2006, la prevalencia de hipertensión arterial es de 30.8% en población mayor de 20 años, por lo que se estima que 20 millones de mexicanos padecen la enfermedad; 50% ignoran que la padecen.

Más del 50% de los hombres a partir de los 60 años presenta hipertensión arterial, mientras que, en mujeres, se presenta en alrededor de 60 %. En el 2000 se reportaron 400,693 casos nuevos de hipertensión arterial para el 2009 se tiene registrados 546,876 casos presentando un incremento del 36.4%. Del 1 de enero al 1 de junio 2010 se tienen registrados 295,577 casos.

Panorama México

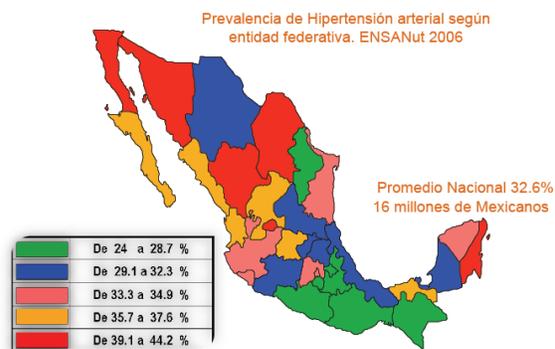


Lámina tomada de exposición de la Dra. Lilliana Vega Pérez. Feb. 2011.

Panorama México

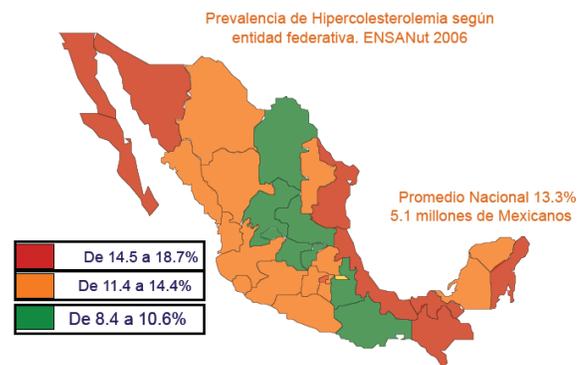


Lámina tomada de exposición de la Dra. Lilliana Vega Pérez. Feb. 2011.

Desafortunadamente la situación epidemiológica de la obesidad y las dislipidemias no dista mucho de las dos problemáticas de salud que han sido planteadas con anterioridad y tanto en lo individual como en conjunto representan un alto costo para los sistemas de salud de nuestro país, además de que en los ámbitos individuales, familiares y colectivos tienen también un costo en la reducción de la calidad de vida de quienes padecen estas enfermedades, los años de vida perdidos y el alto número de complicaciones que de ellas se desprenden.

Panorama México



Lámina tomada de exposición de la Dra. Lilliana Vega Pérez. Feb. 2011.

Los esfuerzos del Sistema Nacional de Salud han sido muy importantes en torno a la detección, atención y seguimiento de estos pacientes. La educación en salud, forma parte indispensable del manejo no farmacológico, ya que de esta se desprende la modificación de estilos de vida nocivos por estilos saludables.

El uso de recursos para la educación en salud es constante y los grupos de ayuda integran un pilar fundamental en la educación en salud para estos pacientes; sin embargo, la morbilidad, mortalidad

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

y el alto índice de complicaciones, así como la creciente tasa de defunciones asociadas a estas enfermedades, hacen pensar que los esfuerzos no han sido suficientes y que probablemente requieren un redireccionamiento.

Teniendo en cuenta que los Equipos de Atención Primaria han de asumir, desde la perspectiva de un sistema integral de salud, aquellas funciones dirigidas a garantizar y mejorar el nivel de salud individual y colectivo del grupo de población que tiene adscrito. Para poder llevar a la práctica una de las funciones del Equipo, la Promoción de la Salud, son necesarias realizar todas aquellas actividades necesarias para crear o fomentar hábitos y actitudes correspondientes con una concepción sana de la vida. Estas actividades se realizan de forma individual en la consulta y también en la comunidad. Entendiendo por comunidad “un grupo humano que comparten con distinta intensidad características socioculturales, socioeconómicas y sociopolíticas, e intereses, aspiraciones y problemas comunes, entre los que se incluyen los referentes a la salud”. El hecho de que la comunidad sea un “sujeto” activo dentro del sistema de salud, significa que debe de participar en todo el proceso de gestión de su propia salud.

### 3.2 Impacto socioeconómico para la región:

Se busca disminuir los **costos de atención** para los servicios de salud y **mejorar la calidad** de vida de los enfermos crónicos y sus núcleos familiares, mediante el **retraso en al menos cinco años** de la aparición de las complicaciones asociadas; entendiéndose a estas como ceguera, amputaciones, enfermedad renal crónica, eventos vasculares, entre otras. Impactando directamente sobre la calidad de vida de los pacientes.

El retraso en la aparición de las ENCT, la mejora en el apego al manejo farmacológico y no farmacológico para quienes ya fueron diagnosticados, con su consecuente retraso en la aparición de las complicaciones de las ECNT, la mejora en la calidad y esperanza de vida de vida junto con la mejora en los años de vida económicamente activos en los pacientes con alguna ECNT, representan un reto de suma importancia para los servicios de salud de la región y contribuirían sustancialmente a la reducción de los costos de los cuidados de los pacientes; dichos costos se calcula que en la actualidad crecen en el orden de los 317 millones de pesos anuales.

Impactar en la reducción de la mortalidad en hombres y mujeres asociada a la mala alimentación que actualmente se encuentra en 9.3% y 8.4% respectivamente. Los estilos de vida saludable como actividad física y alimentación correcta retrasan la aparición de diabetes de un 42% a 67%.

Como un referente, los ahorros estimados en millones de pesos en un periodo de 10 años, para los indicadores descritos (Dr. Mauricio Hernández de la SS) serían:

- |   |      |
|---|------|
| • Evitar 76 casos de diabetes (medicamentos)                            | 2.5  |
| • Evitar progresión a enfermedad renal crónica de 180 casos de diabetes | 15.0 |
| • Prevención de complicaciones en 2500 pacientes con diabetes           | 40.1 |

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

• Reducción en 4 mm/hg en promedio de las personas atendidas	12.0
• Reducción de 20% (315) de los 1575 casos/año de pacientes que sufran complicaciones por hipertensión arterial.	18.4
• Gastos catastróficos que se ahorran por evitar decesos (50 casos/año)	7.5
	95.3

**3.3 Contribución a la integración de la región:**

Se busca ubicar a la región occidente como pionera en el abordaje de los problemas de salud pública del país que no han podido alcanzar las metas propuestas en los planes nacionales, regionales y estatales de salud por la complejidad de sus características.

Al ser la salud un bien intangible de alto valor, pero que demanda la participación de la población para el logro de objetivos, se busca contar con una sociedad informada y activa en el cuidado de su salud, que rompa paradigmas nocivos y que establezca parámetros de valor que la empoderen para participar de manera asertiva y efectiva en el cuidado de su salud, permitiendo con esto dejar de lado la asistencia en salud y otorgando información de valor y una capacitación real a los pacientes corresponsabilizándolos del cuidado de su salud de manera informada y con herramientas para la adecuada toma de decisiones.

La decisión de las Secretarías de Salud de atender de manera conjunta una problemática abordar conjuntamente

**4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:**

*Finalidad:*

Mejorar la calidad de vida de los pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles de la región retrasando la aparición de las complicaciones inherentes a las mismas.

*Propósito:*

Implantar un Modelo Regional de Atención Institucional para proveer educación para la salud a personas con sobrepeso, riesgo cardiovascular, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica, otorgándoles un manejo integral preferentemente interdisciplinario, basado en la evidencia científica, las mejores prácticas clínicas y las expectativas del paciente

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

1. Disminución de la frecuencia de complicaciones de pacientes con ECNT
2. Incremento de la esperanza de vida de pacientes con ECNT.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

3. Incremento de años de vida sana de pacientes con ECNT
4. Reducción del costo de atención a pacientes con ECNT

**6. OBJETIVOS:**

**Objetivo General:**

Diseñar y evaluar un modelo de educación para la salud en unidades medicas, para mejorar la calidad de vida a través de conductas saludables en los pacientes con obesidad, diabetes, hipertensión y enfermedad renal de la región occidente de México.

**Objetivos específicos:**

- 1) Analizar los modelos educativos en salud relevantes.
- 2) Diseñar el modelo, validar su utilidad con los usuarios y adecuar a los diferentes escenarios.
- 3) Generar recursos humanos con las competencias específicas para la aplicación del modelo.
- 4) Evaluar el modelo en al menos cinco unidades médicas de cada entidad federativa.
- 5) Desarrollar e implementar un sistema de información, supervisión y evaluación regional.
- 6) Definir estrategias para incentivar la orientación a resultados en las unidades médicas.
- 7) Desarrollar un programa de especialidad en educación para la salud para los diferentes profesionales del área.

**7. PRODUCTOS ESPERADOS:**

- 1) Diagnóstico de los modelos educativos relevantes, explicitando los aspectos aplicables al modelo de la región occidente.
- 2) Modelo de Educación para la Salud en unidades médicas de los servicios de salud.
  - a) Flujograma de operación de la unidad
  - b) Protocolos de atención de enfermedades
  - c) Infraestructura básica
  - d) Perfil de los recursos humanos requeridos
  - e) Indicadores de Evaluación (proceso, impacto)
  - f) Herramientas pedagógicas para profesionales y pacientes
  - g) Material de apoyo para la capacitación
- 3) Programa educativo y de competencias para otorgar educación para la salud

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- 4) Evaluación del modelo en al menos 5 unidades de salud por estado.
  - a) Evaluación costo-beneficio
  - b) Evaluación del modelo al menos en dos años con indicadores de procesos de forma semestral
- 5) Sistema de información y evaluación regional implementado en la región.
- 6) Estrategias de incentivos de desempeño por unidad médica
- 7) Programa regional de especialidad en educación para la salud.

**8. TIEMPO EJECUCIÓN:**

El tiempo de ejecución no deberá exceder el periodo de 3 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

- 1) Se deberá describir las bases generales de los modelos propuestos y otorgar los materiales de apoyo necesarios para el desarrollo del proyecto.
- 2) Se solicita que el modelo visualice principalmente al personal de enfermería como elemento aplicativo primario, que sea quien maneje y ejecute las acciones de prevención secundaria y educación para la salud.
- 3) Dentro de la descripción se deberá detallar el equipamiento por unidad applicativa necesario para llevar a cabo el proyecto.
- 4) Se deberá capacitar recursos a humanos interesados, con dominio de las problemáticas de salud abordadas, para que funjan como supervisores y asesores de las unidades applicativas y como recursos humanos que faciliten la réplica del modelo y que se encuentren laborando en las instituciones de salud participantes.
- 5) Se deberá usar los recursos tecnológicos que permitan la incorporación de los datos obtenidos y la información generada al sistema del expediente clínico electrónico en el momento de su aplicación, para que esta información se encuentre disponible para los miembros del equipo de salud.
- 6) El modelo deberá fomentar a la unidad applicativa como sitio para referir a los pacientes a quienes se les realice detecciones positivas en otras unidades y contar con los elementos tecnológicos para fortalecer las rutas de detección y educación temprana.
- 7) Se deberá entregar un programa académico con aval universitario para la formación de recursos humanos a un nivel especialidad, primordialmente para las áreas de enfermería, nutrición, psicología y trabajo social; que permita replicar el modelo al resto de las unidades médicas, con recursos formados al interior de la propia institución. En el programa académico se pretende que se incluyan tópicos avanzados relacionados con los diez problemas de morbilidad y mortalidad más importantes de la población, y deberá tener un enfoque teórico-práctico, que otorgue herramientas para la educación efectiva en salud de los usuarios.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- 8) Deberá considerar la participación de los usuarios en el proceso de desarrollo y validación del modelo y en la relación con la población de estudio.
- 9) El personal capacitado para la ejecución en campo deberán ser recursos humanos propios de los usuarios, que quedarán como un bien intangible para los mismos.
- 10) El alcance descrito de los productos esperados es enunciativo pero no limitativo, sin embargo la propuesta deberá ajustarse a los montos de apoyo considerados en la Convocatoria y a los montos comprometidos por los usuarios.
- 11) Se solicita que la población incorporada al proyecto provenga de los Grupos de Ayuda Mutua conformados en las entidades y adicionalmente a quienes sean expresamente referidos por otras unidades para su participación.
- 12) Los protocolos de manejo y seguimiento deberán utilizar como base para su elaboración las guías de práctica clínica, la normatividad oficial y la red de prestadores de los usuarios, facilitando el flujo de los pacientes entre los diferentes niveles de atención.
- 13) La evaluación y validación del modelo desarrollado se hará utilizando como referente las poblaciones definidas por los usuarios.
- 14) Establecer esquemas de relación con los usuarios para aprovechar la infraestructura disponible.
- 15) El presupuesto considerado deberá explicitarse con amplitud y justificarse con solidez, así como la distribución entre las instituciones participantes.
- 16) La propuesta deberá ser revisada con los usuarios y los Consejos Estatales Ciencia y Tecnología para formalizar su respaldo, antes de subirla en el sistema informático.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS:**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales.

Los usuarios se comprometen a integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en el seguimiento, recepción y aplicación del proyecto.

**11. ENLACE DE LOS USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

Secretario de Salud del estado de Colima:

Dr. Agustín Lara Esqueda

[secretariasaludcolima@yahoo.com](mailto:secretariasaludcolima@yahoo.com)

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Usuarios:

<b>Estado</b>	<b>Usuario</b>	<b>Titular</b>	<b>Correo electrónico</b>
Aguascalientes	Secretaria de Salud	Dr. José Francisco Esparza Parada	
Jalisco	Secretaria de Salud	Dr. José Antonio Muñoz Serrano	
Michoacán	Secretaria de Salud	Dr. Rafael Díaz Rodríguez	
Nayarit	Secretaria de salud	Dr. María Ibarra Ocampo	

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 13. REGIÓN SURESTE**

**1. TÍTULO DE LA DEMANDA: “ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA PRESERVACIÓN DE LA INDUSTRIA TURÍSTICA MEDIANTE EL MONITOREO E INVESTIGACIÓN DE LA ZONA COSTERA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN (REGIÓN CARIBE Y GOLFO DE MÉXICO)”.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado coordinador:**

- Quintana Roo

Usuarios comprometidos:

- Gobierno del Estado de Quintana Roo,
- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado,
- Secretaría de Desarrollo Económico,
- Secretaría de Turismo;
- Fideicomiso para la Rehabilitación, Recuperación, Mantenimiento y Sosténimiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre de Quintana Roo.

**2.2 Estados asociados:**

- Campeche:
  - Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial; Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable.
- Yucatán:
  - Secretaría de Desarrollo Económico. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. SEDUMA.

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

Ninguno

**3. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA:**

Las playas de la Península de Yucatán, como la mayoría de las playas de México, dominadas por procesos de erosión, ligados a las variaciones del clima, la forma y tipo de playa, pérdida de material sedimentario y de manera ocasional, a los efectos de eventos meteorológicos extremos como huracanes y nortes (i.e., frentes fríos provenientes del norte). Adicionalmente, el potencial de desarrollo socioeconómico de gran magnitud, es otro de los factores que producen un incremento de dichos procesos de erosión. Se ha observado que la acción antropogénica, como el desarrollo de diversos tipos de infraestructura, propicia una modificación en la evolución natural de la playa.

A grandes rasgos la interacción de los factores antes mencionados, favorece que el sistema costero se

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

encuentre en desequilibrio, condición que se observa en el continuo retroceso de playa seca, incrementándose este proceso con la presencia recurrente de ciclones tropicales.

Este patrón de comportamiento se ha observado a lo largo de 20 años, periodo durante el cual se presentaron huracanes considerados como mayores, Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Isidoro en 2002, Wilma en 2005 y Dean en 2007, todos categoría cuatro o cinco en la escala Saffir-Simpson a su paso por la región. Como consecuencia de la presencia de estos huracanes, particularmente las porciones costeras de Campeche Yucatán y Quintana Roo, se vieron fuertemente afectados. Como ejemplo, durante el Huracán Wilma, el frente costero ubicado entre Punta Cancún y Punta Nizuc soportó la pérdida de 5.5 millones de metros cúbicos de arena, teniendo como resultado anchos de playa seca de 10 a 17 metros promedio y pérdida de playa seca en algunos lugares. Este proceso erosivo afectó gravemente la operación turística del destino y se inclinaba a volverse crítico al no existir una barrera entre el ataque del oleaje y la infraestructura hotelera.

Esta situación evidencia un sistema ambiental y socioeconómico vulnerable, con una posibilidad de riesgo importante, cuya complejidad requiere la colaboración de diversos actores, que involucra el intercambio y colaboración interinstitucional y multidisciplinaria de instancias gubernamentales (federal, estatal y municipal), grupos empresariales, organizaciones ecologistas, cuyo caso concreto en Quintana Roo deriva en la constitución de una figura legal para atender la problemática de la pérdida de playas mediante el Fideicomiso para la Rehabilitación, Recuperación, Mantenimiento y Sosténimiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre de Quintana Roo, como un organismo público que coordinara las acciones para resolver el problema de pérdida de playas. Es necesario mencionar que a nivel nacional representa uno de los pocos ejemplos reales de participación activa para responder a un problema vinculado con el sector productivo y social con repercusión regional y nacional.

De esta forma el Fideicomiso contrató a la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) quien con la colaboración de la UNAM, IPN, IMTA, elaboró y ejecutó un proyecto único en el país por su envergadura y alcance en cuanto a la recuperación de una porción considerable de playas en la costa del Mar Caribe.

Lo anterior debido a que en general la región presenta una intensa actividad turística de la cual poco más o menos dos tercios de ella se orientan al turismo de sol y playa, y de esta fracción, más de tres cuartas partes se da en las costas de Quintana Roo, representando más de 12 millones de visitantes al año y quedando la parte restante distribuida en Yucatán principalmente y finalmente en Campeche en mucho menor porcentaje.

El resto de la afluencia turística, al igual que la de sol y playa depende en gran medida del paisaje y los atractivos que el mismo representa, en este sentido, en la Península se ubican varias zonas naturales terrestres y marinas protegidas que son, junto con las playas, el objeto o motivo de toda esa actividad turística mencionada y que se impactan ante los efectos de cualquier evento que altere el equilibrio tanto natural como socioeconómico de la región, mayormente en la zona costera.

### **3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se pretende atender.**

De manera general podemos decir que la región de la Península de Yucatán, en particular en su zona costera se ve fuertemente afectada por los procesos tanto naturales como antropogénicos que tienen lugar en dicho espacio entre otros la erosión de las playas, la alteración del paisaje y la pérdida de recursos naturales.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

La Industria Turística regional es afectada por la combinación de peligros ambientales y actividades humanas que generan condiciones de riesgo y amenazan el desarrollo de la región en su conjunto pero particularmente en la zona costera.

La afectación de la región en general y de la zona costera en particular, se convierten en un problema de efectos locales, estatales, regionales y finalmente nacionales al impactar sobre las actividades y la industria turística regional, en especial la de sol y playa, misma que genera una parte considerable de las divisas que ingresan al país por concepto de turismo.

Este problema que se manifiesta y repercute en los tres estados de la península, al verse afectado el consumo de productos provenientes de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y se acentúa en Quintana Roo al ser el estado con mayor actividad turística en la península con un valor estimado por encima de los 1,500 millones de dólares al año, actividades y efectos que se manifiestan en más de 120 mil empleos directos y 200 mil indirectos en la región de la Península. Parte del problema se debe a que existe poca información y que la misma se encuentra dispersa o no está actualizada, hechos que dificultan el tomar decisiones en cuanto al manejo de la zona costera de la Península.

La falta de un monitoreo sistemático y ordenado de la zona costera, en particular de las playas y zonas que son atractivos turísticos ha conducido a gran cantidad de acciones más reactivas que preventivas, muy eventuales y fundamentalmente casuísticas de acuerdo con la ubicación y magnitud de los impactos sobre las actividades productivas.

Actualmente es muy limitada la información relacionada con muchos de los fenómenos costeros, en particular en la Península, de modo que no se cuenta con un soporte suficientemente amplio como para construir estrategias efectivas contra la erosión de las playas y otros procesos costeros que afectan negativamente las actividades económicas en esta región costera de la Península de Yucatán. Esta problemática podría mitigarse contando con información adecuada, suficiente y oportuna para la toma de decisiones en cuanto al desarrollo y manejo de la región y sus recursos.

Información que necesariamente **debe originarse en el lugar, con personal especializado y en instalaciones apropiadas**, donde ocurren estos fenómenos es decir, en primera instancia en la región costera del estado de Quintana Roo por su densidad de ocupación y el peso económico que representa, para extender posteriormente esta generación e integración de información hasta cubrir el total de la Península como región. En este sentido, se cuenta con recursos humanos de alto nivel que atienden diversos aspectos del tema, sin embargo, la mayor parte de ellos se encuentra en diferentes instituciones de la región y del país en general.

Actualmente a nivel nacional se están promoviendo iniciativas para atender la falta de información de este ambiente dinámico, tal es el caso del CICESE que promueve la creación de la Red Nacional de Observatorios Ambientales, por sus siglas RENOA, que busca atender este ambiente en evolución mediante una red de especialistas para el monitoreo en las siguientes áreas de monitoreo: Hidrología, Meteorología, Oceanografía, Ecosistemas Terrestres y Geofísica, cada una en sí con peso suficiente más en su conjunto se convierten en una cadena de información invaluable. De igual manera en fechas recientes la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, realizó un foro de consulta para la creación de la agencia mexicana de mares y costa.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

Las iniciativas anteriores nuevamente ponen de manifiesto que no existe la infraestructura científica y tecnológica necesaria y suficiente para atender de manera integral el monitoreo e investigación de la zona costera y la poca que existe se encuentra muy dispersa y escasamente vinculada para la atención integral de la problemática planteada, lo que evidencia la pertinencia de esta propuesta particularmente en la Península de Yucatán.

La existencia del Fideicomiso para Restauración, recuperación, sostenimiento y mantenimiento de la zona federal marítima terrestre del estado de Quintana Roo, es muestra que en la región y el país no existe un instituto con las capacidades para responder a este tipo de problemática, al grado que la ejecución del proyecto de recuperación de playas es atendido por la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y si bien contó con el apoyo de instituciones como el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA); de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Instituto Politécnico Nacional (IPN), esto hace **más evidente la pertinencia de contar en la región** con un centro de investigación con vocación hacia fenómenos y eventos que afectan la zona costera.

A este respecto, en breve la CFE estará delegando en el estado de Quintana Roo la responsabilidad de continuar con el monitoreo impuesto por el resolutivo emitido por SEMARNAT para la Manifestación de Impacto Ambiental-Regional que condiciona a monitorear durante 10 años toda la región, función y tarea para las cuales no se cuenta con todas las capacidades deseables en este momento, mismas que deben ser creadas.

Con el afán de coordinar éstos con los demás esfuerzos realizados (de investigación y programas de gobierno de la región), la creación, equipamiento y consolidación de una instancia que atienda de manera integral la problemática, representa una oportunidad excelente para vincular el trabajo de monitoreo e investigación en la zona costera con la planeación y toma de decisiones en beneficio de los actores sociales y económicos de la región, por cuanto permite asegurar al menos una cantidad de recursos para este propósito durante un periodo de tiempo razonable para operar dicha instancia.

Por otra parte, la falta de estudios integrados del comportamiento de la zona costera de la Península de Yucatán y la dispersión de los esfuerzos y estudios hasta ahora realizados, hace patente la necesidad de establecer los mecanismos, infraestructura física y humana necesarios para acopiar y consolidar los trabajos en dicha dirección realizados por las diferentes instituciones en la Península.

Lo anterior constituye la razón por la cual es necesario construir y reforzar los mecanismos para la concentración, coordinación, orientación de los esfuerzos y recursos aplicados al desarrollo sustentable de la región, con la instalación de infraestructura apropiada y personal científico calificado que oriente sus esfuerzos, en primera instancia, a las problemáticas que ya se han manifestado como elementos que afectan la Industria Turística de la región.

### 3.2 Impacto socio-económico para la región.

La estrategia que se plantee deberá contemplar en particular aquellos elementos de tipo científico y técnico que permitan alcanzar una mejor comprensión de la dinámica y comportamiento de los procesos costeros de la Península y la interacción de éstos con el turismo y las demás actividades productivas que le dan soporte.

Los 12 millones de visitantes que arriban a Quintana Roo, constituyen un eje económico relevante de la región

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

sureste del país, el cual aporta más de 4 mil millones de dólares y representa el 34% de las divisas que ingresan al país por este sector.

Este volumen de visitantes se encuentra ligado a cerca de 300 mil empleos directos e indirectos en la Península de Yucatán, considerando los empleos directamente relacionados con las actividades turísticas así como a aquellos necesarios para mantener esta actividad en operación.

Disponer de información en tiempo de las variables ambientales que afectan y modifican éstas actividades, deberá facilitar la toma de decisiones, para mantener este significativo flujo de recursos económicos, reduciendo así las grandes cantidades de recursos que hasta hoy se han destinado para subsanar de manera reactiva los efectos de estos procesos costeros sobre las actividades productivas y la población que habita en la Zona Costera de la Península de Yucatán.

### **3.3 Contribución a la integración de la región.**

En la región, en particular, no hay un diagnóstico que permita dar seguimiento al estado de salud de la costa y sobre todo, evaluar la efectividad de las acciones de manejo que se han realizado en la escala local, generando un gran conjunto de acciones relativamente inconexas sobre diferentes porciones de la zona costera sin que ellas se encuentren armonizadas o integradas en un esquema tanto de investigación como de manejo y política pública de escala regional. Por lo tanto, la identificación y medición de los factores hidrometeorológicos que inciden sobre la costa, permitirá evaluar, prevenir y tomar medidas regionales que permitan mantener un balance adecuado del litoral, para con ello, seguir alentando un desarrollo costero sustentable en la Península de Yucatán.

En este sentido y considerando que deben desarrollarse de manera armónica las actividades productivas y la conservación de los recursos que les dan origen y soporte, los tres estados que conforman la península de Yucatán a través de las instancias responsables del desarrollo económico se han aliado y comprometido para hacer uso de los resultados y productos que deriven de la propuesta de atención a la demanda actual para la preservación de la industria turística de la península.

La propuesta, para atender esta demanda, deberá dejar planteados al final del periodo comprendido en la misma, al menos un esquema para la integración de un mayor número de entidades de los diferentes estados a la toma de decisiones informadas sobre el manejo de los recursos y las actividades en la península para preservar uno de los principales ejes económicos de la región.

La propuesta deberá considerar los mecanismos, alianzas y convenios necesarios para coordinar y concentrar esfuerzos de las diferentes instancias académicas, gubernamentales y civiles de la región sureste del país, en particular de los tres estados que forman la península, la generación e intercambio de información y la contribución a la construcción de políticas públicas de carácter regional más que local, dando así respuestas integrales a los problemas que afectan a la península en su conjunto.

Se deberá incorporar los mecanismos para mantener en el largo plazo la vigencia de la solución, integrando los esfuerzos que ya realizan diferentes instancias académicas y de investigación en la región tanto para la generación de información como para la formación de recursos humanos de alto nivel, ya sea por la formación de redes de expertos, o por la constitución o consolidación de programas de posgrado orientados a la temática planteada por la demanda.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Actualmente ya realizan esfuerzos en dicha dirección diferentes instancias académicas de la región como el Instituto Tecnológico de Chetumal, la Universidad Autónoma de Campeche, la Universidad de Quintana Roo, el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, el Laboratorio de Procesos Costeros del Instituto de Ingeniería de la UNAM en Sisal, entre otros, mismos que están interesados en la formación de alianzas orientadas a la consolidación de una infraestructura científica y técnica que aborde la problemática con un enfoque regional.

Las Asociaciones de Hoteles de Cancún, Playa del Carmen, Cozumel e Isla Mujeres están interesadas en un programa integral a mediano plazo que prevenga y mitigue los efectos de la erosión en la zona costera, experiencia que podrá posteriormente transferirse a las zonas costeras de toda la región.

#### **4. FINALIDAD Y PROPÓSITO GENERAL DE LA DEMANDA.**

Diseñar e implementar una estrategia integral, para la preservación de la industria turística mediante el monitoreo e investigación de la zona costera de la península de Yucatán (región Caribe y Golfo de México), misma que además de infraestructura, contemplará las componentes de recursos humanos de alto nivel y una cartera de proyectos específicos con el propósito de:

- Generar información para el diseño de programas para el manejo integral y sustentable de la zona costera que coadyuven con el desarrollo de la actividad del destino turístico más importante del país y de Latinoamérica.
- Realizar investigación para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en la zona costera.
- Fomentar la vinculación con instituciones e institutos que realizan investigación, desarrollo de tecnología e innovación en el tema.
- Contribuir a la formación e integración de una plataforma científica y tecnológica mediante una red de especialistas de excelencia en el tema.
- Dotar al equipo científico y técnico que estará atendiendo la problemática con la infraestructura física y el equipamiento necesario para llevar a cabo la tarea de manera óptima.

#### **5. INDICADORES DE IMPACTO.**

- Incremento de infraestructura científica y tecnológica regional para atender aspectos de monitoreo e investigación costera.
  - Redes académicas y de investigación en el tema
- Nivel de integración y colaboración interinstitucional, a nivel regional.
  - Formación de recursos humanos de Alta Calidad para la investigación básica y aplicada en la temática objeto de la demanda.
  - Incremento de los recursos humanos de alto nivel en el tema

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- Sinergia entre instituciones.
  - Acciones Estatales y Regionales, derivadas o soportadas en la información generada por el Equipo de Investigación del Proyecto en cuestión.
  - Estrategias conjuntas para solucionar problemas locales y regionales.
  - Aplicación práctica de la investigación para el manejo integral costero.

## 6. OBJETIVOS

### Objetivo General:

Diseñar e implementar una estrategia integral para la preservación de la industria turística en la Península de Yucatán, fundamentada en la creación, fortalecimiento y articulación de las capacidades científicas y tecnológicas locales y regionales, que permitan el monitoreo e investigación permanente y sistemática de la zona costera en la región.

### Objetivos Específicos:

- Generar infraestructura científica y tecnológica de alto nivel que integre, articule, vincule y complemente la infraestructura institucional disponible en la región, a fin de propiciar sinergias institucionales en la atención de la demanda planteada.
- Integrar y constituir una red de expertos con alcance regional y con vínculos a nivel nacional e internacional.
- Formar recursos humanos de alto nivel para generar las capacidades locales que requiere la atención permanente y sistemática de la problemática regional planteada.
- Identificar y desarrollar una cartera de proyectos específicos que en coordinación con los usuarios, se consideren estratégicos y pertinentes para avanzar en la atención de la demanda.

## 7. PRODUCTOS ESPERADOS.

Dado lo anterior se espera que la propuesta plantee una estrategia integral que atienda la problemática descrita y que cubra al menos los siguientes componentes:

### COMPONENTE 1. Infraestructura Científica y Tecnológica:

- Creación y puesta en marcha del Centro de Investigación y Monitoreo de la Zona Costera de la Península de Yucatán (Golfo de México y Caribe Mexicano).
  - **Fase 1.** Diseño Institucional, Proyecto Ejecutivo Arquitectónico del Centro, propuesta de Subsedes, ubicación de Estaciones de monitoreo y Estudios de Impacto Ambiental, etc.
  - **Fase 2.** Construcción, Equipamiento y arranque.
- Instalaciones físicas y equipamiento apropiado para estudios de Monitoreo del Mar Caribe y Golfo de México.

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**COMPONENTE 2. Recursos Humanos de Alto Nivel**

- Red de Expertos en Manejo, Monitoreo e Investigación Costera.
- Posgrado Interinstitucional en Monitoreo e Investigación Costera

**COMPONENTE 3. Cartera de Proyectos Específicos**

- Diagnóstico de la situación que guardan las Playas de la Península de Yucatán
- Desarrollo e implementación a nivel piloto de programas de manejo costero.
  - Programas Apropriados de largo alcance para el monitoreo e investigación de la zona costera.
- Desarrollo de un sistema de Indicadores y un SIG (Sistema de Información Geográfica)
  - Identificación y creación de Indicadores de Evaluación Ambiental, para la elaboración de Programas de Prevención de Riesgos en la Península de Yucatán.
- Sistema de alerta temprana.
- Innovación y Desarrollos Tecnológicos que mitiguen y/o atiendan el problema de la erosión de playas.

**8. TIEMPO DE EJECUCIÓN ESPERADO.**

2 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS.**

La institución proponente deberá contar con la infraestructura necesaria académica y administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda o en su defecto, establecer el compromiso para crear las condiciones necesarias para ello, incluyendo la aportación del espacio físico.

Deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.

La institución proponente deberá garantizar mediante convenios de colaboración interinstitucionales la participación de instancias gubernamentales y/o académicas de los otros dos estados de la península para dar tanto viabilidad científico-técnica al proyecto, como para establecer el compromiso de instancias involucradas en la toma de decisiones y construcción de política pública en las tres entidades de la península.

Constitución de un grupo científico técnico permanente de alta calidad y orientado al monitoreo e investigación de la zona costera para la generación de información para la toma de decisiones.

Además de la Red de Expertos, se requiere un Núcleo base de especialistas para la operación del Centro, mismo que deberá ser garantizado por la Institución Proponente.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

En el diseño e implementación de la solución propuesta a la demanda se deberá considerar que los costos de operación del Centro tendrán que ser garantizados por la Institución proponente y/o por usuarios e instancias participantes.

**10. COMPROMISOS DE LOS USUARIOS.**

Los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán respaldan que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región sureste por ser la industria turística uno de los principales ejes económicos. Se comprometen, como se ha realizado en el proceso de planeación regional a: transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emane de la demanda.

**11. ENLACES CON LOS USUARIOS**

Las instancias de coordinación con los usuarios son:

<b>Quintana Roo</b>	Ing. Francisco Javier Diaz Carvajal	Secretario de Desarrollo Económico del Estado de Quintana Roo	
	Lic. Elena Ortega Ricalde	Secretaria Técnica	eortegaricalde@hotmail.com
	Ing. Juventino Castillo Pinzón	Subsecretario Técnico Zona federal marítima terrestre.	
	CP José Alberto Alonso Ovando	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	chetumal1968@hotmail.com
	Lic. Juan Carlos González Hernández	Secretario de Turismo del Estado.	jcgonzalez@qroo.gob.mx
	Lic. William Guerra	Subsecretario de Turismo.	williamguerra785@hotmail.com
<b>Campeche</b>	Lic. Marco Tulio Cisneros	Secretario Técnico, Secretaría de Desarrollo Económico.	marco.tulio@campeche.gob.mx
	Dra. Evelia Rivera Arriaga	Secretaria de Medioambiente y Aprovechamiento Sustentable	ecología@campeche.gob.mx
<b>Yucatán</b>	Ing. Irak Greene Marrufo	Jefe del departamento de análisis y estudios económicos, SEDECO.	irakgreene@gmail.com
	Dr. Eduardo Batllori Sampedro	Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.	eduardo.batllori@yucatan.gob.mx

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**DEMANDA 14. REGIÓN SURESTE**

**1. TÍTULO DE LA DEMANDA: DISEÑO E INSTRUMENTACIÓN DE UNA RED DE MONITOREO Y SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO EN LA REGIÓN SURESTE.**

**2. REGIÓN INVOLUCRADA:**

**2.1 Estado coordinador:**

- Estado de Yucatán:

Usuarios Comprometidos:

- JAPAY (Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán),
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
- Parque Científico y Tecnológico
- Comisión Nacional del Agua.

**2.2 Estados asociados:**

- Campeche
  - Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Campeche
  - Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable
  - Comisión Nacional del Agua
- Quintana Roo
  - Gobierno del Estado de Quintana Roo
  - CAPA (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado)
  - Secretaría de Ecología y Medio Ambiente
  - Comisión Nacional del Agua.
- Chiapas
  - Instituto Estatal del Agua
  - Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural
- Tabasco
  - Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Tabasco, SAPAET

**2.3 Estados asociados de otras regiones:**

Ninguno

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

### 3. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA:

De acuerdo con la Agenda del Agua 2030, los problemas actuales del agua en México requiere unir esfuerzos para sumar recursos y talentos con el fin de contar con: 1) Ríos limpios, 2) Cuencas en equilibrio tanto en aguas superficiales como subterráneas, que posibiliten enfrentar efectivamente los periodos de sequía, 3) Cobertura universal de agua potable y alcantarillado en calidad y cantidad, 4) Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas que permitan reducir los riesgos. El diagnóstico de la Agenda del Agua 2030 sobre uso del agua precisa además que el cambio climático tendrá un efecto en que haya menos agua y más sequía y en algunas zonas más inundaciones. La Agenda del Agua 2030 define la naturaleza y magnitud de los desafíos a superar y de las soluciones a desplegar para poder efectivamente entregar a la siguiente generación un país con más fortalezas y oportunidades que las existentes en el momento presente (CONAGUA 2011).

El país presenta un desequilibrio entre disponibilidad hídrica y demanda, existen cuencas donde se utiliza un bajo porcentaje del agua total disponible, y otras en que utiliza más del 100%. A nivel nacional, actualmente se demandan 78.4 miles de millones de metros cúbicos, para cuyo abastecimiento se recurre a 11.5 miles de millones de metros cúbicos de volumen no sustentable; en el escenario inercial esta brecha se duplicaría en un lapso de 20 años (CONAGUA 2011).

Uno de los mayores desafíos en la región sureste es manejar de manera integral el recurso hídrico, con el fin de mantener e incrementar un ritmo de desarrollo socioeconómico equitativo, sin que el agua sea un factor limitante en calidad y cantidad tanto para la sociedad como para los ecosistemas. Para ello, uno de los primeros pasos es el contar con un sistema de información actualizada, múltiple y de alta calidad que permita tomar decisiones. Los ecosistemas relacionados se encuentran amenazados debido a la presión ejercida por el crecimiento económico, poblacional y de infraestructura urbana. La falta de infraestructura y/o mal funcionamiento de la misma, hace que las descargas de aguas residuales sean fuente de contaminación del acuífero, ya que dichos residuos se filtran hacia el manto freático contaminando las aguas subterráneas que desembocan en la mayoría de los casos en la laguna arrecifal (Hernández-Terrones *et al.*, 2011). Considerando lo anterior, es necesario conocer la cantidad y calidad de agua en las cuencas y microcuencas. Para ello se requiere estudiar el grado de contaminación de los mismos, tanto por aguas de desecho, contaminación por intrusión salina y por descargas industriales. La pérdida de volumen y calidad del agua es el principal problema a resolver si se pretende alcanzar un desarrollo sostenible.

El estado de Chiapas se caracteriza por presentar una de las mayores riquezas hidrológicas de México. Sus cuerpos de agua contienen el 30% del recurso total del país. El estado se divide en dos grandes vertientes separadas por la Sierra Madre. La más grande de ellas es la vertiente del Atlántico, donde sobresale la región de los ríos Grijalva y Usumacinta. Ésta última es una de las zonas ecológicas con más alta diversidad biológica y cultural del territorio mexicano. La cuenca del Grijalva-Usumacinta comprende los estados de Tabasco y Chiapas y pequeñas porciones de Campeche. Su extensión territorial es de 91,345 km<sup>2</sup> y representa el 4.7% del territorio nacional. El desarrollo de gran parte de esta cuenca en Chiapas tiene su origen en zonas montañosas, las cuales alcanzan alturas superiores a los 4,000 msnm y que descienden hasta el nivel del mar en el Golfo de México, favoreciendo la formación de ricos ecosistemas de gran importancia biótica y cultural. En el río Grijalva se han construido cuatro presas importantes: La presa de la Angostura o Belisario Domínguez; la presa Chicoasén o Manuel Moreno Torres; la presa de Malpaso o Nezahualcóyotl y Ángel Albino Corzo o presa Peñitas. El río Usumacinta que recorre una porción de la frontera con Guatemala y gran parte del estado, es el más largo de la América Central. Todos estos

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

mecanismos regulados por el ciclo hidrológico concentran en la cuenca del Grijalva-Usumacinta el 30% de los escurrimientos de los ríos de México (147 km<sup>3</sup> /año) y convierten a este enorme hidrosistema ecológico en el almacén de la más alta biodiversidad conocida de México: es el hábitat del 67% de las especies vivientes en el territorio nacional y ocupa el primer lugar a nivel nacional en número de plantas superiores (20,000 especies), de peces de aguas dulces (150 especies), de anfibios (180 especies) y de aves (240 especies) (Instituto de Geografía- UNAM , Semarnat 1996).

En Chiapas, las prácticas agropecuarias y forestales se realizan, en su mayor parte, en zonas de ladera con pendientes pronunciadas. Esto, aunado a la degradación de los ecosistemas da como resultado la disminución sistemática de la cubierta arbolada, en una acelerada erosión hídrica del suelo, contaminación e inundaciones.

El Estado de Tabasco se encuentra en una posición geográfica estratégica, ya que constituye la principal puerta terrestre de entrada al Sureste, siendo paso obligado por tierra para unirlo con el centro y el norte del país. Sus carreteras permiten el tránsito ágil y rápido de personas y mercancías por su territorio. Cuenta con dos importantes puertos: "Dos Bocas" y "Frontera" y colinda con los estados de Veracruz, Campeche y Chiapas, así como con la República de Guatemala. El sistema fluvial de Tabasco se constituye con los caudales del río Usumacinta (el más caudaloso del país) y del Grijalva, ambos parcialmente navegables, con numerosos afluentes que confluyen en su desembocadura al Golfo de México, en su mayor parte en costas tabasqueñas. El Estado concentra el 34% de cuerpos de agua dulce del país, formando parte de la región hidrológica denominada Grijalva-Usumacinta, que abarca una superficie de 89,000 kilómetros cuadrados, de los cuales el 28% corresponde a Tabasco y el 72% a Chiapas. Por esa situación se dice que en el Estado "todo gira en torno al agua". Ello, sumado a la alta dispersión de la población, representa situaciones de gran complejidad en materia de comunicaciones terrestres. La vulnerabilidad operativa de los sistemas antes de las inundaciones incidió en el comportamiento del sector, cuyos daños aumentaron el riesgo sobre algunas poblaciones. Los fenómenos hidrometeorológicos que se presentaron en el territorio de la República Mexicana y específicamente en el Estado de Tabasco, entre el 29 de octubre y el 1° de noviembre de 2007 (frentes fríos 4 y 5), ocasionaron niveles máximos extraordinarios en los ríos Carrizal y Grijalva, y con ellos aproximadamente el 62% de la superficie del Estado se vio cubierto de agua.

El sector de agua y saneamiento es atendido mayoritariamente por Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Tabasco, SAPAET, que tiene a su cargo catorce (14) de los diecisiete (17) municipios con que cuenta el Estado. La población de estos municipios corresponde al 61% de la población total de Tabasco. Dentro del Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2007-2012, se encuentra el programa estratégico del agua, en el que menciona como objetivo el "Evaluar la calidad de los recursos hídricos del estado para contribuir al establecimiento de las bases de conservación y/o restauración de su entorno ecológico. De igual forma se ha identificado dentro de dicho Plan el Fortalecer la red estatal de monitoreo de la calidad del suelo, aire y agua.

Los servicios de los ecosistemas de la cuenca (la regulación de los ciclos biogeoquímicos, el mantenimiento de los flujos hidrológicos y la recarga de los acuíferos, la conservación de la productividad biológica y la biodiversidad de sus ecosistemas) y sus numerosas funciones ecológicas (la regulación climática, la capacidad de recuperación frente a las perturbaciones ocasionadas por fenómenos meteorológicos extremos, el control de flujos, la oferta de aguas dulces, el control de la erosión, la retención de sedimentos y la formación de suelos, el reciclaje de nutrientes, el tratamiento y control biológico de desechos, la creación de áreas de refugio para la fauna silvestre, el establecimiento de zonas de producción de alimentos, la

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

conservación de bancos genéticos, la generación de espacios habitables para sus poblaciones humanas) constituyen procesos críticos para el mantenimiento del sistema terrestre y para la sostenibilidad presente y futura de la sociedad mexicana.

En la Península de Yucatán, la recarga del acuífero es del orden de los 25000 hm<sup>3</sup>/año. La naturaleza cárstica del acuífero está dada por las características de las rocas calizas y depósitos de litoral de alta permeabilidad, heterogeneidad y transmisibilidad, por el fracturamiento de la roca que favorece el flujo de agua y forma a su vez conductos de dilución de diversas magnitudes, lo que magnifica los efectos negativos por la presiones antropogénicas y acelera su vulnerabilidad. El flujo subterráneo que tiene lugar bajo estas condiciones se encuentra conectado casi directamente con lagunas y el mar, y alimenta subsecuentemente el medio ambiente acuático en el área aportando nutrientes y elementos producto de las actividades en tierra. Algunos autores han reportado que la evolución de cavernas y cenotes en la región está asociada la zona de fractura de Holbox-Xel Ha, donde existe una alineación de ~100 Km. De largo (Pope *et al.* 1995; Rebolledo-Vieyra *et al.* en prensa).

El Plan rector en materia de agua para la Península de Yucatán (IMTA *et al.* 2011), en el ámbito geohidrológico e hidrológico se identificaron una serie de problemas asociados a la sobreexplotación y contaminación de los mantos acuíferos y de los cenotes, y de otras fuentes de agua subsuperficial y superficial: deterioro de humedales, intrusión salina, contaminación de fuentes de abastecimiento, contaminación por lixiviados derivados de la mala disposición de residuos sólidos, impacto del cambio climático y afectación por fenómenos extremos como huracanes y ciclones tropicales, inundaciones, contaminación y erosión de playas, etcétera. El acelerado desarrollo de la actividad socioeconómica de la franja costera y de infraestructuras de todo tipo, vinculadas a la industria, turismo, y a otras actividades productivas y de servicios, ha ocasionado el deterioro de los recursos naturales como los suelos, la vegetación nativa y la diversidad biológica, desencadenando el desequilibrio de los ecosistemas. A partir de un diagnóstico ambiental, información documental complementaria, entrevistas y reuniones de trabajo se identificaron y caracterizaron cuantitativa y cualitativamente los problemas prioritarios, así como las causas que los generan. Los problemas prioritarios identificados se enuncian a continuación:

- a) Reducción de la cantidad y calidad de agua.
- b) Deterioro de los recursos naturales.
- c) Crecimiento urbano desordenado.
- d) Rezagos sociales y económicos.
- e) Pobreza extrema y deterioro de la salud y bienestar públicos.
- f) Legislación insuficiente, reducida conciencia y participación social y baja cultura ambiental.
- g) Fenómenos extremos.
- h) Cambio climático.
- i) Insuficiencias en el monitoreo e información socioambiental.
- j) Prácticas agropecuarias y forestales inadecuadas.
- k) Reducción en la integridad biótica de los ecosistemas acuáticos

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

La problemática hídrica es, en su mayoría, antropogénica, lo que la convierte en muy compleja y dinámica, ya que intervienen diversos actores que demandan su aprovechamiento para la satisfacción tanto de necesidades básicas como para el impulso de las actividades productivas y el desarrollo económico de la región.

### 3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad que se pretende atender.

Las características hidrogeológicas, ecológicas y oceanográficas de la región sureste, aunada a la presión ejercida sobre el recurso por los cambios de uso del suelo, la disposición inadecuada de las aguas residuales, así como a la contaminación, magnifican la vulnerabilidad del acuífero, con el subsecuente impacto a los ecosistemas que ofrecen múltiples servicios ambientales a la sociedad.

En la región Península de Yucatán se operan por dependencias competentes, diversas redes de monitoreo con objetivos específicos, de acuerdo a sus atribuciones legales. Sin embargo, la información se encuentra dispersa o desactualizada, lo que dificulta la toma de decisiones.

Los procesos de monitoreo del sistema hidrológico, requieren que la información se origine en el lugar, con personal altamente calificado en instalaciones diseñadas y equipadas, dentro de un espacio con un gran potencial de desarrollo científico, económico y tecnológico, que articule y coordine la generación e integración de información que se obtenga a nivel regional. Se cuenta con recursos humanos de alto nivel que atienden diversos aspectos del tema, sin embargo, la mayor parte de ellos se encuentra en diferentes instituciones de la región y del país en general.

Uno de los más grandes retos del país y particularmente en la región Sureste, es el que no existe la infraestructura científica y tecnológica necesaria y suficiente para atender de manera integral el monitoreo e investigación del recurso hídrico y la que existe se encuentra muy dispersa y poco vinculada para proporcionar soluciones integrales con fundamento científico. La creación, equipamiento y consolidación de una instancia que atienda de manera integral la problemática, representa una oportunidad excelente para vincular el trabajo de monitoreo e investigación en la zona continental (a nivel de cuenca) con la planeación y toma de decisiones en beneficio de los actores sociales y económicos de la región. El propósito es contar con una instancia que articule y coordine a las autoridades federales, estatales y municipales, así como a las instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil para construir un observatorio del agua en la Región, que garantice la permanencia de las tareas de monitoreo y gestión del conocimiento. El conocimiento recopilado y generado en el observatorio deberá de servir para comprender las interacciones entre la sociedad y el territorio en la Región. La información deberá comprender aspectos, sociales y ambientales, que sirvan de insumos a los tomadores de decisiones y a todos los involucrados en la gestión del territorio; en especial, se busca contar en el mediano plazo con información que sea útil y adecuada para las comunidades locales como gestoras directas de su propio desarrollo.

### 3.2 Impacto socio-económico para la región.

La estrategia que se plantee deberá contemplar en particular elementos de tipo científico, tecnológico y de innovación que permitan alcanzar una mejor comprensión de la dinámica de los ecosistemas, los usos y manejo de los recursos naturales, el desarrollo industrial, y el comportamiento del recurso hídrico en la región Sureste de México.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

Disponer de información en tiempo real de la calidad del agua, así como de los efectos de las actividades humanas en el recurso hídrico, los parámetros físicos, químicos y biológicos que deberán facilitar la toma de decisiones, que permita conservar y asegurar el abastecimiento del agua en cantidad y calidad para una población creciente en la zona.

### **3.3 Contribución a la integración de la región.**

En la región Sureste, en particular, no existe la infraestructura científica y tecnológica necesaria y suficiente para atender de manera integral el monitoreo e investigación del recurso hídrico y la que existe se encuentra muy dispersa, poco vinculada y articulada para proporcionar soluciones integrales con fundamento científico. La creación, equipamiento y consolidación de una instancia que atienda de manera integral la problemática, representa una oportunidad excelente para vincular el trabajo de monitoreo e investigación en la zona continental (a nivel de cuenca) con la planeación y toma de decisiones en beneficio de los actores sociales y económicos de la región.

La propuesta, para atender esta demanda, deberá incluir un esquema para la integración de un mayor número de entidades de los diferentes estados a la toma de decisiones informadas sobre el manejo del agua y las acciones necesarias para la conservación y protección del recurso hídrico de la región, con una estrategia de largo plazo.

La propuesta deberá considerar los mecanismos, alianzas y convenios necesarios para coordinar y concentrar esfuerzos de las diferentes instancias académicas, gubernamentales y civiles de la región sureste del país, la generación e intercambio de información y la contribución a la construcción de políticas públicas de carácter regional más que local, dando así respuestas integrales a los problemas que afectan a la región en su conjunto.

Se deberá incorporar los mecanismos para mantener en el largo plazo la vigencia de la solución, integrando los esfuerzos que ya realizan diferentes instancias académicas y de investigación en la región tanto para la generación de información como para la formación de recursos humanos de alto nivel, ya sea por la formación de redes de expertos, o por la constitución o consolidación de programas de posgrado orientados a la temática planteada por la demanda.

Actualmente ya realizan esfuerzos en el área diferentes instancias estatales, federales, como las acciones de monitoreo de CONAGUA, SEMAR, SALUD, organismos operadores de sistemas de agua potable de los estados, que serían beneficiarios o pueden apoyar el proyecto; así como las instancias académicas de la región como el Instituto Tecnológico de Champotón, el Instituto Tecnológico de Chetumal, la Universidad Autónoma de Campeche, la Universidad de Quintana Roo, el Centro de Investigación Científica de Yucatán, el Laboratorio de Procesos Costeros del Instituto de Ingeniería de la UNAM en Sisal, la Universidad Autónoma de Yucatán, el CINVESTAV Unidad Mérida, la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, El Colegio de la Frontera Sur, La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, entre otros, mismos que están interesados en la formación de alianzas orientadas a la consolidación de una infraestructura científica y técnica que aborde la problemática con un enfoque regional.

### **4. FINALIDAD Y PROPÓSITO GENERAL DE LA DEMANDA.**

Diseño e implementación de una estrategia integral de monitoreo y sistema de alerta temprana, para la

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

preservación, conservación, mitigación y adaptación del recurso hídrico en la región Sureste con el propósito de:

- Evaluar los impactos en el sistema hidrológico incluyendo: disponibilidad, contaminación, intrusión salina y diagnóstico de la calidad del agua;
- Generar información para el diseño de programas para el manejo integral y sostenible del agua en la región sureste
- Realizar investigación para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático: estudio de escenarios, pérdida de biodiversidad, degradación de ecosistemas
- Fomentar la vinculación con instituciones e institutos que realizan investigación, desarrollo de tecnología e innovación en el tema.
- Contribuir a la formación e integración de una plataforma científica y tecnológica mediante una red de especialistas de excelencia en el tema.
- Dotar al equipo científico y técnico que estará atendiendo la problemática con la infraestructura física y el equipamiento necesario para llevar a cabo la tarea de manera óptima.
- Incorporar herramientas metodológicas participativas para el monitoreo social y participativo en la gestión de los ecosistemas y las cuencas

**5. INDICADORES DE IMPACTO.**

- Incremento de infraestructura científica y tecnológica regional para el monitoreo e investigación del recurso hídrico.
- Nivel de integración y colaboración interinstitucional, a nivel regional.
  - Formación de recursos humanos de Alta Calidad para la investigación básica y aplicada en la temática objeto de la demanda.
  - Incremento de los recursos humanos de alto nivel en el tema
  - Formación y transferencia de conocimientos a los organismos operadores , Los comités de cuenca y personal tomador de decisiones en las estructuras operativas locales , regionales y estatales.
- Sinergia entre instituciones.
  - Acciones Estatales y Regionales, derivadas o soportadas en la información generada por el Equipo de Investigación del Proyecto en cuestión.
  - Estrategias conjuntas para solucionar problemas locales y regionales.
  - Aplicación práctica de la investigación para el manejo integral del agua.
  - Implementación de proyectos piloto de investigación - acción en el manejo de ecosistemas y cuencas.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

## 6. OBJETIVOS

### Objetivo General:

Diagnosticar, diseñar e instrumentar una red de monitoreo, para la conservación, protección, restauración y gestión integrada del recurso hídrico en la región Sureste para asegurar el abastecimiento en cantidad y calidad de agua a la población y la salud de los ecosistemas, mediante la creación y fortalecimiento de capacidades locales y regionales.

### Objetivos Específicos:

- Evaluar laboratorios en cuanto a infraestructura, personal y equipamiento, para diagnosticar su situación y plantear las necesidades de mejora o ampliación de capacidad analítica de los mismos, además de evaluar la operación de actuales redes, que sirva de base para el diseño de una red apropiada del monitoreo del sistema hidrológico de la región.
- Identificar las principales zonas de recarga, las áreas donde la calidad del agua aún no ha sido comprometida por la contaminación de origen antropogénica, así como el modelado de la intrusión salina en la zona seleccionada.
- Contar con información coordinada y permanente para la toma de decisiones en relación a la conservación y manejo del recurso hídrico.
- Formar recursos humanos de alto nivel para generar las capacidades locales que requiere la atención permanente y sistemática de la problemática regional planteada.
- Generar infraestructura científica y tecnológica de alto nivel que integre, articule, vincule y complemente la infraestructura institucional disponible en la región.
- Incentivar la transferencia de tecnología y la concurrencia interinstitucional en la implementación progresiva de las mejoras metodológicas y tecnológicas en el manejo de recursos naturales

## 7. PRODUCTOS ESPERADOS.

Se espera que la propuesta presente una respuesta integral para responder a la problemática descrita y que cubra al menos los siguientes componentes:

### COMPONENTE 1. Infraestructura Científica y Tecnológica:

- Creación y puesta en marcha del observatorio para el monitoreo y vigilancia del agua

### COMPONENTE 2. Formación de recursos humanos de alto nivel

- Red de Expertos en monitoreo, conservación e investigación del recurso hídrico.
- Formación de recursos humanos a nivel maestría y doctorado

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**COMPONENTE 3. Proyectos Específicos**

- Red de monitoreo diseñada para consulta en línea. Un sistema de monitoreo con datos de calidad para responder diversas preguntas acerca del agua a una variedad de escalas (local y regional); y para entender la disponibilidad de agua relativa a los factores naturales y humanos, la identificación de las causas de fluctuaciones espaciales y temporales y para la predicción de los efectos de la gestión integrada del agua.
- Los resultados de la red de monitoreo que permitan identificar y evaluar el efecto de las actividades humanas y las variaciones climáticas sobre el recurso agua incluyendo el riesgo hidrológico (inundaciones), hidroquímico (intrusión salina, cambio de pH, contaminación, etc.) así como los impactos potenciales del cambio climático y otros fenómenos globales en el acuífero; aportando información crítica para su incorporación a la toma de decisiones.
- Sistema de indicadores de monitoreo y meteorológicos validados e incluidos en el sistema de alerta temprana para la gestión de la cuenca.
- Innovación y desarrollos tecnológicos que mitiguen y/o atiendan el problema del cambio climático en relación a la disponibilidad del recurso hídrico.
- Estrategias de conservación de zonas prioritarias para normar la planeación del desarrollo económico y el ordenamiento territorial de la región Sureste de México.
- Laboratorio multiespectral satelital en operación para el análisis integral del ciclo hidrológico en la región sureste
- Sistemas tipo cluster para manejo de la información para despliegue en 3D
- Diagnóstico de la evaluación de laboratorios y necesidades de mejora de capacidad analítica
- Diagnóstico de operación de actuales redes y diseño de una red apropiada del monitoreo en cantidad y calidad del sistema hidrológico de la región (Acuífero, aguas costeras, corrientes superficiales, monitoreo de fuentes potenciales de contaminación).
- Planteamiento de estrategias de gestión concurrente y participativas de los recursos hídricos y los ecosistemas
- Bases para el establecimiento de normas, criterios y recomendaciones que sirvan para la incidencia en políticas públicas y en legislaciones locales y federales, así como en programas y proyectos sectoriales y transversales con los tres órdenes de gobierno.

**8. TIEMPO DE EJECUCIÓN ESPERADO.**

3 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS.**

La institución proponente deberá contar con la infraestructura necesaria académica y administrativa que garantice el éxito del proyecto, tanto en los aspectos de investigación como en lo que se refiere a la construcción de la infraestructura y equipamiento requeridos para cubrir la demanda o en su defecto,

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

establecer el compromiso para crear las condiciones necesarias para ello, incluyendo la aportación del espacio físico.

Deberá contar con capacidad y personalidad jurídica para signar acuerdos, convenios, contratos o aquellas formas de relación con terceros que permitan llevar a buen término el proyecto.

La institución proponente deberá garantizar mediante convenios de colaboración interinstitucionales la participación de instancias gubernamentales y/o académicas de los otros dos estados de la península para dar tanto viabilidad científico-técnica al proyecto, como para establecer el compromiso de instancias involucradas en la toma de decisiones y construcción de política pública en región.

Constitución de un grupo científico técnico permanente de alta calidad y orientado al monitoreo e investigación para la generación de información para la toma de decisiones.

En el diseño e implementación de la solución propuesta a la demanda se deberá considerar que los costos de operación de la unidad tendrán que ser garantizados por la Institución proponente y/o por usuarios e instancias participantes.

**10. COMPROMISOS DE LOS USUARIOS.**

Los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Yucatán , Chiapas y Tabasco coinciden que la presente demanda es prioritaria para el desarrollo de la región sureste por ser el recurso hídrico la base del desarrollo y subsistencia. Se comprometen a: transferir, asimilar y adoptar los resultados del proyecto que emane de la demanda.

**11. ENLACES CON LOS USUARIOS**

Las instancias de coordinación con los usuarios son:

<b>Quintana Roo</b>	Ing. Salvador Arizmendi Guadarrama	Director Local Quintana Roo CONAGUA	salvador.arizmendi@conagua.gob.mx
	CP. José Alberto Alonso Ovando	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	chetumal1968@hotmail.com
<b>Campeche</b>	Ing. David Montcuoquiol Stivalet	Director local de la CONAGUA	david.montcouquiol@conagua.gob.mx
	Dra. Evelia Rivera Arriaga	Secretaria de Medioambiente y Aprovechamiento Sustentable	ecología@campeche.gob.mx
<b>Yucatán</b>	Ing. Froilán Torres Herrera	Director General Organismo de Cuenca Península de Yucatán	froilan.torres@conagua.gob.mx

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

	Dr. Eduardo Batllori Sampedro	Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.	eduardo.batllori@seduma.gob.mx
	Dr. Alfonso Larqué Saavedra	Director del Parque Científico y Tecnológico	larque@cicy.mx
	CP Roberto Pinzón Álvarez	Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán	
<b>Chiapas</b>	Biol. Gustavo Castellanos Gordillo Biol. Froilán Esquinca Cano Natalia Esperanza	Secretario de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN)  SEMAHN – Coordinador de Investigación  Instituto Estatal de Agua y Saneamiento	<a href="mailto:semahn@chiapas.gob.mx">semahn@chiapas.gob.mx</a>  <a href="mailto:soconusco@hotmail.com">soconusco@hotmail.com</a>  <a href="mailto:nataliamorales@inesa.chiapas.gob.mx">nataliamorales@inesa.chiapas.gob.mx</a>
<b>Tabasco</b>	Ocean. Silvia Whizar Lugo	Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental	silviawhizar@tabasco.gob.mx

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

DEMANDA 15. REGIÓN SUR-ORIENTE

1. TITULO DE LA DEMANDA: **DIAGNOSTICO, CREACIÓN Y DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA OPERATIVA Y LOS RECURSOS HUMANOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN PARA IMPULSAR EL DESARROLLO SOCIAL Y ECONOMICO DE LA REGIÓN SUR ORIENTE A PARTIR DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

2. REGIÓN INVOLUCRADA:

2.1 Estado Coordinador:

- Oaxaca:
  - Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Oaxaca

2.2 Estados asociados:

- Hidalgo
  - Comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía
- Oaxaca
  - Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Oaxaca
- Veracruz
  - Instituto Veracruzano de Bioenergéticos
- Tlaxcala
  - Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de Tlaxcala

3. ANTECEDENTES:

3.1 Descripción del problema, necesidad u oportunidad:

Los combustibles fósiles (petróleo, carbón mineral y gas natural) son recursos finitos que inexorablemente van a agotarse; de ahí su denominación de "*recursos no renovables*". Sin embargo, existen las energías renovables, que se definen como formas de energía que tienen una fuente prácticamente inagotable con respecto al tiempo de vida de un ser humano, y cuyo aprovechamiento es técnicamente viable. Dentro de estos tipos de energía se encuentran: solar, eólica, micro hidráulica, biomasa, geotermia y oceánica, principalmente.

De acuerdo con información de la Agencia Internacional de Energía, en 2008 la producción mundial de energía primaria totalizó 12,369.0 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), 3.2% mayor a lo producido en 2007. La producción mundial de carbón y sus derivados, gas natural y renovables aumentó 5.8%, 4.0% y 3.4%, respectivamente. También hubo crecimientos, aunque menores, en la producción mundial de crudo (1.1%) y núcleo energía (0.4%). 32.7% de la producción mundial correspondió a crudo, 27.6% a carbón y sus derivados, 21.2% a gas natural, 12.9% a energías renovables y 5.8% a núcleo energía. Destacó la pérdida de 0.7 puntos porcentuales en la participación de crudo, mientras que el carbón y sus derivados ganaron 0.7 puntos porcentuales. Es visible un incremento notable en la producción de energía de fuentes

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

renovables.

Hoy en día, las energías renovables en México no contribuyen significativamente a satisfacer las necesidades nacionales de energía. La producción de hidrocarburos continua predominando la canasta de energía primaria en México: en 2009 se contabilizó una participación de 90.5%, al sumar 8,920.4 PJ. De dicha cantidad de energía, 67.9% correspondió a crudo, 31.1% a gas natural y el 1.0% restante a condensados; destacando la pérdida de 2.4 % en la participación del petróleo crudo de 2008 a 2009, mismos que fueron absorbidos por el gas natural. A los hidrocarburos les siguió en importancia la producción de energías renovables, pero contribuyendo con solo 6.2% de la energía primaria. De estas fuentes de energía, 42.9% correspondió a leña, 25.6% a la geo-energía, 15.7 a la hidroenergía y 14.6% a la producción de bagazo de caña. Las energías solar y eólica aportaron 1.3% de la producción de renovables, aumentando su participación 0.3 puntos porcentuales respecto al año anterior. La producción de carbón fue equivalente a 2.2% de la producción total de energía primaria y la generación primaria de energía nuclear aportó 1.1% a la producción total.

El poco impacto de las energías renovables en el balance de energía se debe principalmente a la falta de políticas que impulsen su utilización y desarrollo. A pesar de esto, la producción de energía solar fotovoltaica aumenta 20 % cada año a partir de 2008. Por otro lado, en 2009 hubo un incremento de 40.9% en el área total instalada de calentadores solares, atribuido en parte a los resultados del Programa Hipoteca Verde de INFONAVIT, que busca impulsar el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de agua en el sector residencial.

Desde el 28 de noviembre de 2008, las energías renovables cuentan con un marco legal específico: la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética<sup>3</sup>, que tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias, para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica. Para lograr dicho objetivo, la Ley prevé como instrumentos 1) la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, y 2) El Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.

El Laboratorio Nacional para la Evaluación de los Recursos Energéticos Renovables de México (LERM), creado por CONACYT y el Instituto de Investigaciones Eléctricas, trabaja mediante una red de instituciones nacionales para acrecentar las bases de datos en el país y elaborar los mapas correspondientes. En fecha reciente se han emitido mapas a nivel nacional de mediana resolución sobre la energía y potencial del viento y sobre la energía solar; también se cuenta con mapas preliminares sobre la energía de la biomasa.

Por más de veinte años la tecnología fotovoltaica se ha aplicado en México en proyectos fuera de la red eléctrica. Se estima que actualmente se tienen instalados unos 20 MW en este tipo de aplicaciones, pero el número de comunidades rurales aún sin servicio eléctrico es todavía cercano a los 3.5 millones de personas. La aplicación de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica es incipiente en México. Sólo en los últimos dos años se incrementado su uso a nivel domiciliario y comercial, y las aplicaciones no rebasan todavía los 3MW de capacidad. Sin embargo, el potencial de aplicación de la tecnología en esta modalidad es muy grande en el país.

Los recursos de biomasa, como el bagazo de caña, desechos agrícolas y pecuarios, desechos de la industria maderera y residuos sólidos urbanos, tienen actualmente una aplicación modesta. Existen pocas instalaciones donde se genera electricidad con el biogás de rellenos sanitarios (aproximadamente 15 MW),

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

con biogás de bagazo de frutas en fábricas de jugos (2 MW aproximadamente), y biogás de plantas de tratamiento de agua. La producción y uso de biocombustibles es una actividad reciente, aunque con mucha difusión. Se hace muy poco en lo relacionado con la gasificación de biomasa y con los biocombustibles de segunda generación.

No se cuenta con un registro certero sobre la capacidad instalada en pequeñas centrales hidroeléctricas en el país, ni cuál es su estado físico y operativo. Se estima que hay cerca de 100 instalaciones de este tipo que podrían ser rehabilitadas y puestas nuevamente en operación.

La energía del océano no está siendo explotada comercialmente en el país, y su desarrollo a nivel internacional se encuentra todavía en la etapa de desarrollos piloto/demostrativos, salvo en el caso de la energía de las mareas, de la cual existen proyectos operando comercialmente en otros países.

La región sur-oriente de México está integrada por los estados de Veracruz, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Oaxaca, en los cuales se está trabajando en desarrollar las tecnologías basadas en energías renovables. Oaxaca constituye una de las regiones más importantes de desarrollo energético renovable de México, así lo demuestra la creciente inversión en centrales Eolo-eléctricas con una capacidad instalada de alrededor de 518 MW, con planes de llegar a los 2,500 MW en el 20151. Salvo una pequeña central de 10 MW ubicada en el noroeste del país, todos los proyectos eólicos se desarrollan en el Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca. En el Istmo de Tehuantepec existe excelente potencial eólico (mayor que 6.7 m/s) y, según algunas estimaciones, con capacidad aprovechable de 33,000 MW, y considerando áreas adicionales con un potencial moderado (entre 6.1 y 6.7 m/s) de recurso eólico, podría alojar más de 44,000.00 MW de capacidad instalada potencial según NREL<sup>2</sup>. Cuenta además con niveles de radiación por encima de los 5 KW-h/m<sup>2</sup>-día, con muy poca nubosidad, numerosos ríos y un creciente desarrollo en la producción de biocombustibles, cuestiones que lo hacen ideales para convertirse en el futuro en una zona industrial productora de energía eléctrica y otros portadores energéticos como el biodiesel, bioetanol e hidrógeno.

El Estado de Oaxaca cuenta con numerosas instituciones, entre centros de investigación y universidades, en las que se trabaja en diferentes proyectos de promoción y desarrollo de las fuentes renovables de energía, entre ellos, el Instituto de Estudios de la Energía (IEE) de la Universidad del Istmo, dedicado a la investigación y desarrollo de tecnologías renovables, entre ellas, los biocombustibles, la eólica, la solar fotovoltaica; además cuenta con tres programas de posgrados, que incluyen la Maestría en Ciencias de la Energía Eólica, la Maestría en Ciencias de la Energía Solar, y la Maestría en Derecho de la Energía. El Centro Regional de Tecnología Eólica (CERTE) del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), dedicado a la implementación y desarrollo de tecnologías eólicas.

Oaxaca cuenta además con un conjunto de universidades públicas, con carreras técnicas afines a las energías renovables. Además, se han desarrollado proyectos de Energías Renovables, entre los que se pueden mencionar 1) Estudio de pre-factibilidad para el Desarrollo del Parque Tecnológico del Corredor Eólico del Estado de Oaxaca; 2) Predicción del Recurso Eólico en el Istmo de Tehuantepec; 3) Formación de Recursos Humanos de Alto Nivel en el Área de Energía Eólica; 4) Estación de Pruebas para Sistemas Micro Híbridos (Solar-Eólico-Moto generador) en Juchitán, Oaxaca; 5) Control de Sistemas de Generación de Energía; 6) Estudio de la Factibilidad Técnica y Económica de la producción de biodiesel a partir de desechos

---

<sup>1</sup> WWEA. Reporte Anual de la Energía Eólica 2010.

<sup>4</sup> NREL/TP-500-35575. Atlas del Recurso Eólico del Estado de Oaxaca. Abril de 2004.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

de aceite vegetal en los hogares del Istmo de Tehuantepec; 7) Estudio de Factibilidad Técnica y Económica de la Producción de Hidrógeno con Energía Solar y Eólica en el Istmo de Tehuantepec.

Los estados de Puebla y Veracruz pueden ser escenarios perfectos para el desarrollo de la mini-hidráulica, pues cuentan con zonas con excelente recurso. Veracruz es uno de los principales estados de la República que cuenta con corrientes de agua que pueden ser aprovechados para la generación de energía eléctrica, y junto con los estados de Chiapas, Tabasco, Hidalgo y Puebla podrían generar más de 3200 MW de potencia. En cuanto a potencial solar en Veracruz se han registrado mediciones de irradiación solar de alrededor de 1000 W/m<sup>2</sup> en zonas costeras del sur del estado, este dato, da origen a investigaciones relacionadas con la refrigeración solar, el abastecimiento de agua caliente para el uso doméstico e industrial, y la producción de energía eléctrica. Las velocidades del viento registradas en algunas zonas del estado, que han sido medidas a una altura de 30m y 50m han alcanzado registros de más de 11 m/s, este valor indica que la intensidad del viento en el estado es excelente. Existen zonas que ya han sido estudiadas y evaluadas para la instalación de aerogeneradores que podrían alcanzar una producción de 1.5MW cada uno. Cuenta con un gran número de Beneficios de Café e Ingenios de Azúcar, de los cuales sus desechos pueden ser aprovechados para la generación de energía eléctrica.

El Estado de Puebla depende energéticamente de otras entidades federativas en un 80%. El consumo energético final está constituido en más del 65% por combustibles derivados del petróleo. Se presenta también un excesivo consumo de leña, lo cual conlleva mayores emisiones de gases de efecto invernadero y una acelerada deforestación. De acuerdo con las cifras del Balance Energético Estatal, se tuvo una contribución de las energías renovables a la generación eléctrica del 20% en el año 2008, del cual 13.3 % fue generado a partir de energía geotérmica y 6.7 % a partir de la energía mini-hidráulica. Puebla es uno de los pocos estados que cuenta con potencial geotérmico, actualmente sólo se aprovecha en la planta de los Humeros, ubicada en Teziutlán, al norte del Estado. Esta planta en el 2008 tuvo una producción eléctrica de 313,414.7 MW-h la cual bajó en su contribución porcentual de 20 % en 2005 a 13% en 2008. El potencial estimado de la energía solar supera los 300 W/m<sup>2</sup> y existe un recurso energético eólico y solar estimado en 23.22 PJ, que equivalen a 82% de la electricidad consumida en el Estado de Puebla durante 2008.

El Gobierno del Estado de Hidalgo a través de la Comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo (COCYTEH), en coordinación con el Instituto de Investigaciones Eléctricas elaboró el Estudio del Potencial Energético de los Recursos Renovables<sup>3</sup> en el Estado de Hidalgo, con la preparación de mapas de potencial energético del viento para todo el estado. Se monitoreó el recurso eólico en las localidades de: "Las Tortugas" del municipio de Metepec, obteniendo valores promedios aproximados de la velocidad del viento a 10 metros de altura 2.892 m/s, a 30 metros 3.491 m/s y a 50 metros 3.710 m/s; y en la localidad de Los Arcos del municipio de Zempoala, se obtuvieron valores promedios aproximados de la velocidad del viento a 10 metros de altura 3.92 m/s, a 30 metros 4.54 m/s y a 50 metros 4.81 m/s. De igual manera se cuenta con mapas de irradiación solar, donde se estima los puntos con mayor concentración solar en las zonas del Valle del Mezquital, Sierra Gorda, Sierra Alta, Huasteca y Valle de Tulancingo.

Por lo que respecta al potencial bioenergético, se ha identificado, en el municipio de Pachuca, el relleno sanitario localizado en la comunidad del Huixmi, que podría alcanzar una capacidad de generación eléctrica de 2 MW en el primer año de explotación y al término de su vida útil 0.4 MW, por lo que se calcula 702 kW de

---

<sup>3</sup> FOMIX-HGO-2006-C001-48987/Gerencia de Energías No Convencionales-Instituto de Investigaciones Eléctricas.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

capacidad de generación constante durante 15 años de vida del proyecto<sup>4</sup>. Otros sitios potenciales para el aprovechamiento del biogás en la generación eléctrica son Tulancingo y Tula. La Región de la Huasteca Hidalguense, cuenta con un total de potencia instalada aproximada de 10,575 kW<sup>5</sup> de microhidráulica, y actualmente se realizan estudios en las subcuencas del Río Tula y la cuenca cerrada de la Laguna de Meztlán.

El Plan Estatal de Desarrollo establece la importancia de fomentar en el Estado de Hidalgo, la eficiencia energética, así como el aprovechamiento de las energías renovables de manera compatible con el entorno social y ambiental para el impulso del desarrollo energético sostenible, por lo que el 05 de diciembre de 2011, se publicó en el periódico oficial del Estado el Decreto que contiene la Ley para el Fomento del Ahorro Energético y Uso de Energías Renovables del Estado de Hidalgo, la cual tiene por objeto: 1.- Fomentar en el Estado la eficiencia energética y el aprovechamiento de las energías renovables de manera compatible con el entorno social y ambiental para el impulso del desarrollo energético sostenible. 2.- Establecer los mecanismos e instrumentos mediante los cuales el Estado y los Ayuntamientos apoyarán la investigación, desarrollo, innovación técnica y tecnológica para la aplicación generalizada de la eficiencia energética y las energías renovables en la Entidad; y 3.- Regular la integración, estructura y funcionamiento de la Comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía, denominado también “CEFAEN”.

En lo que se refiere a la parte tecnológica y de investigación, algunos estados de la región ya cuentan con instituciones que están destinadas a desarrollar las Fuentes Renovables de Energía, entre ellas están el Instituto de Estudios de la Energía (IEE) de la Universidad del Istmo, dedicado a la investigación y desarrollo de tecnologías renovables, entre ellas, los biocombustibles, la eólica, la solar fotovoltaica; además cuenta con tres programas de posgrados, que incluyen la Maestría en Ciencias de la Energía Eólica, la Maestría en Ciencias de la Energía Solar, y la Maestría en Derecho de la Energía. El Centro Regional de Tecnología Eólica (CERTe) del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), dedicado a la implementación y desarrollo de tecnologías eólicas, ambas instituciones se encuentran ubicadas en el estado de Oaxaca. Otras universidades pertenecientes al Sistema de Universidades del Estado de Oaxaca (SUNEO), están realizando proyectos de energía renovable, como por ejemplo, la Universidad Tecnológica de la Mixteca, que desarrolla proyectos de diseños y producción de calentadores solares. El Estado de Hidalgo, ha fomentado la oferta educativa en energías renovables, en Instituciones Educativas de Nivel Superior como son: la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, el Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, la Universidad Tecnológica de Tulancingo y la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji. La Universidad Veracruzana cuenta con un Centro de Investigación en Recursos Energéticos y Sustentables (CIRES) en su campus Coatzacoalcos que alberga a un grupo de especialistas en Energías Renovables trabajando en diferentes proyectos, en especial se desarrollan investigaciones en energía eólica, en refrigeración solar, en concentración solar y en sistemas pasivos de enfriamiento; y actualmente y en conjunto con el Instituto de Investigaciones Eléctricas ha iniciado la evaluación del recurso undimotriz en la Isla de los Sacrificios en el Puerto de Veracruz y en la costa de Coatzacoalcos.

En caso de Tlaxcala la biomasa incrementó ligeramente su participación de 5.1% de la oferta interna bruta de energía primaria en 2004, a 5.3% en 2005. Lo anterior se explica por el crecimiento de 12.7% del bagazo de caña. La participación del carbón aumentó en 1.3 puntos porcentuales hasta llegar al 5.7%, en comparación

<sup>4</sup> FOMIX- P12. 2 Bioenergía

<sup>5</sup> Estimaciones con base al conocimiento de las cuencas por parte de la Gerencia de Energías no Convencionales (GENC-IIE) e información disponible en el Banco Nacional de Aguas Superficiales (BANDAS) publicado en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

con el 4.4% de 2004. Ello, como resultado del decrecimiento de 29.6% en su oferta interna bruta. Este tipo de programas son interesantes ya que según datos de la Secretaría de Energía en México, durante el 2009 el 38 % del consumo energético residencial fue de gas licuado y el 34 % fue leña; en el sector comercial el 49 % del consumo energético fue de gas licuado. Es decir una parte importante de los energéticos se destina para el calentamiento.

Geográficamente el estado de Tlaxcala se encuentra a una latitud de 19.23° Norte y Longitud 97.57 Oeste, muy cercano al cinturón solar que pasa por el trópico de cáncer (Latitud 21.45° Norte), lo cual lo hace favorable para recibir un alto nivel de irradiación solar durante todo el año, aunado a esto, las condiciones climáticas de la región, predominando temperatura ambiente de 23 °C y humedad relativa de 42 %, mantienen un ambiente atmosférico seco y propician una irradiación solar sobre la superficie de la tierra de alta calidad. Adicional a lo anterior, una actividad aun predominante en los alrededores de la Ciudad de Apizaco es la ganadería y la agricultura, actividades que requieren de un consumo de energía y agua constante, energía que proviene de combustibles como el gas L.P, gas natural o diesel.

Dentro de los programas que se han llevado a cabo para el ahorro y eficiencia energética se pueden mencionar: En abril de 2012 se autorizó que 8 municipios soliciten créditos para implementar programas de ahorro y uso eficiente de energía eléctrica. En 2006 se aprobó un permiso para un proyecto de cogeneración de 44,9MW y US\$22,5 presentado por Procter & Gamble Manufactura, para construirse en el municipio de Yahquemehcan, Tlaxcala, para producir 374GWh al año, el cual ya está operando.

El consumo de leña se estima en 200,000 toneladas en el Estado de Tlaxcala, en 2011 se destinaron \$110,000 para la construcción de cocinas ahorradoras de leña con calentador de agua, en el municipio de Teolochoelco se instalaron en 19796 baños públicos con agua caliente, cuya fuente de energía era solar, los calentadores que se instalaron, son los más eficientes que se han desarrollado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, contruidos con tubos de cobre soldados a una lámina del mismo material.

Tlaxcala cuenta con 3 instituciones educativas donde se ofrecen la licenciatura de ingeniería química, la Universidad Autónoma de Tlaxcala, la Universidad Politécnica de Tlaxcala y el Instituto Tecnológico de Tlaxco. Asimismo cuenta con el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del IPN, en las cuales se han llevado a cabo algunos proyectos pequeños de energías alternativas producción de biodiesel y producción de biogás.

el Instituto Tecnológico de Apizaco quien desde hace algunos años cuenta con un grupo de investigación sobre temas de Energías Renovables, se ha establecido colaboración con la Universidad de Siegen en Alemania, donde se han realizado estancias de investigación y transferencia de tecnología.

Por otro lado, estratégicamente estamos situados en una zona rodeada de industrias, que en su mayoría emplean procesos de calor. Estas industrias, en sus procesos, requieren agua a temperaturas entre 80 y 200 °C, que podrían satisfacerse con energía solar hasta en un 80%. De la misma forma, a nivel comercial o residencial muchas de las demandas de energía como es el caso de calentamiento de agua para aseo personal o lavado de ropa, cocción de alimentos, bombeo de agua entre otros; pueden cubrirse con fuentes de energía no convencional a través de tecnologías propias.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

**3.2 Impacto socioeconómico para la región:**

El conocimiento del potencial de recursos renovables permitirá llevar a cabo posteriores estudios sobre los tipos de tecnologías que pueden implementarse para su aprovechamiento. En este sentido se podrá determinar áreas potenciales para su explotación tomando en consideración la disponibilidad de los recursos y sus necesidades energéticas. A nivel regional se podrá fomentar la formación de grupos de investigación que realicen esfuerzos en la mejora de técnicas para el aprovechamiento de los recursos maximizando los beneficios a la región. La disponibilidad de datos fomentará y agilizará el desarrollo tecnológico ya sea en innovación tecnológica o transferencia de tecnologías. Con el fomento al desarrollo tecnológico de las energías renovables, se podrán implementar tecnologías propias en la producción nacional de energía, disminuyendo los costos de la energía producida y maximizando los ingresos. Además se fomentará la creación de un conjunto de pequeñas y medianas empresas (PyMES) de base tecnológica que respondan a los requerimientos, las expectativas y las demandas de dicha industria. Con la generación de empleos se fomentará la adquisición de bienes y servicios locales con lo cual se estimula el crecimiento de la economía regional.

Lo anterior podrá ser el detonante para elevar la calidad de vida de las personas brindando la posibilidad de mejores ingresos económicos y el desarrollo de infraestructura en áreas alejadas de núcleos urbanos. A partir de los resultados del proyecto se podrán proponer esquemas de explotación de los recursos renovables con fines productivos. El uso de este tipo de tecnologías promueve la creación de empleos, un mejor uso de los recursos naturales y el desarrollo sustentable. Asimismo brindará a la región la posibilidad de desarrollar áreas rurales elevando los niveles de vida de sus habitantes.

**3.3 Contribución a la integración de la región:**

La identificación y creación de la infraestructura y los recursos humanos para el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para el desarrollo de las energías renovables en la región sur oriente, fomentará el desarrollo de investigaciones, tecnologías, formación de recursos humanos en materia de energías renovables, y la integración de la región sur-oriente. En este sentido, cada estado aportará experiencias individuales importantes, infraestructura, y personal capacitado. Por otra parte se trabajará de manera conjunta en una estrategia con un fin común: fortalecer el desarrollo de las energías renovables en la región sur-oriente. La estrategia debe estar basada en la colaboración permanente e integración de los estados de Veracruz, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Oaxaca.

**4. FINALIDAD Y PROPOSITO DE LA DEMANDA:**

***Finalidad:***

Fortalecer el desarrollo científico para el beneficio, social y económico de las comunidades en la región sur – oriente, en particular la energía eólicas, solar, los biocombustibles, y la mini- hidráulica. Aprovechando el potencial existente mediante la asimilación y adaptación de las tecnologías adecuadas. Así mismo adecuar tecnologías existentes y desarrollar las propias adaptándolas a las necesidades de los sectores industriales existentes en la región, buscando satisfacer dentro un rango amplio sus necesidades energéticas por medio del uso de fuentes renovables creado con ellos esquemas sustentables que contribuyan la protección del medio ambiente y a mitigar los efectos del cambio climático.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

**Propósito:**

- Aprovechar las fuentes renovables para la generación de energía y mejorar el nivel de vida de comunidades aisladas principalmente, así como también promover y desarrollar oportunidades productivas que atiendan las cadenas de valor para el uso eficiente de los recursos naturales en la región sur-oriente.
- Madurar y fortalecer los cuerpos académicos de la Institución, conjuntamente con las redes de colaboración nacionales, para el desarrollo de investigación y recursos humanos en desarrollo de tecnologías para el uso de fuentes renovables de energía en la región sur –oriente.
- Incrementar la infraestructura y redes de investigación para la formación de recursos humanos en las instituciones de educación superior que participan en el desarrollo de tecnologías para el uso de fuentes renovables de energía en la región sur-oriente.

**5. INDICADORES DE IMPACTO:**

1. Una mejor planeación de los proyectos a nivel regional de las inversiones en infraestructura para la generación y producción de energía, al conocer las necesidades energéticas de la región y el potencial de los recursos con los que cuenta para satisfacerlas.

Actualización y generación de nuevos mapas regionales sobre los recursos energéticos renovables y su capacidad potencial de aprovechamiento.

2. Optimización de los programas de apoyo y esquemas de difusión del uso y aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, a partir de los cuales se presente un incremento en el número de poblaciones y/o familias beneficiadas por programas de apoyos gubernamentales para el uso de fuentes renovables de energía
3. Mayor y mejor aprovechamiento de las fuentes renovables de energía disponibles en la región sur-oriente en especial la energía solar y eólica, mini-hidráulica, y la producción de biocombustibles, al contar con un marco legislativo que promueva y apoye el uso de fuentes renovables de energía
4. Mejora en el nivel de vida de comunidades en zonas aisladas que han carecido del servicio eléctrico, con lo cual se pueda disminuir en el rezago social de comunidades rurales.
5. Disminución en los costos de producción del sector empresarial y comercial al ser beneficiados con por proyectos de uso y asimilación de fuentes renovables de energía.
6. Mayores opciones de producción de los sectores agrícolas y una reducción de desperdicios orgánicos vía su aprovechamiento como fuente de energía y la consecuente disminución de la producción de gases de efectos invernadero.
7. Contar con una estructura gubernamental en cada estado de la región que cuente con los esquemas, estrategias y líneas de acción necesarias para promover, implementar y planear el uso de fuentes renovables de energía como de un eje que apoye al desarrollo socioeconómico de la región.
8. Creación de nuevas fuentes de empleo alrededor de las cadenas de valor involucradas en el uso y aprovechamiento de fuentes renovables de energía.

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

9. Incremento en el número de recursos humanos calificados por nivel académico en el sector de energías renovables en la región sur-oriente.
10. Incremento de la infraestructura física instalada en la región para el desarrollo e investigación de tecnologías en energía renovables.

**6. OBJETIVOS:**

**Objetivo General:** Crear y consolidar un modelo para el desarrollo de las capacidades locales y aprovechamiento de las fuentes de energía renovables en la región sur – oriente con el propósito de contribuir al desarrollo socio-económico sustentable de la región que contribuya a la reducción climático.

**Objetivos específicos:**

- 1) Realizar un diagnóstico sobre el actual nivel de aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y de las necesidades energéticas de las comunidades y sectores productivos de la región sur-oriente del país, de acuerdo a los requerimientos de cada estado. Haciendo énfasis en los siguientes requerimientos por estado:

Estado	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3
Hidalgo	Solar	Eólica	Biocombustibles
Oaxaca	Eólica	Solar	Hidráulica
Tlaxcala	Solar	Biocombustibles	
Veracruz	Biocombustibles	Solar	Hidráulica

- 2) Desarrollar una propuesta de programa regional para el aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía en la región sur-oriente del país, así como establecer las acciones necesarias para su implementación, haciendo énfasis en la energía solar y eólica, los biocombustibles como el biodiesel y el bioetanol, y aprovechando las cuencas de los ríos en el desarrollo de la minihidráulica.
- 3) Analizar el marco jurídico y las políticas energéticas a nivel regional, nacional y mundial con el propósito de plantear las modificaciones necesarias para impulsar el desarrollo de las Fuentes renovables de energía en la región y el país.
- 4) Analizar las estructuras operativas existentes y establecer las necesarias para el aprovechamiento, desarrollo e investigación de las Fuentes Renovables de Energía en la región Sur-Oriente en función de las estrategias propuestas.
- 5) Identificar las cadenas de valor involucradas en el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía solar, eólica, mini-hidráulica y biocombustibles, estableciendo las cadenas potenciales de inversión, los nichos de oportunidad existen y diseñando los mecanismos necesarios para la atracción de las inversiones asociadas.
- 6) Generar información que apoye a productores, empresarios, agentes de cambio, funcionarios públicos e investigadores en la toma de decisiones para el aprovechamiento, producción e inversión

CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES

---

- de las fuentes renovables de energía haciendo énfasis en sus beneficios rentabilidad y sustentabilidad.
- 7) Evaluar la viabilidad técnica, ambiental y socioeconómica de la cadena productiva de *Jatropha curcas*, higuera, palma de aceite, caña de azúcar, sorgo dulce, pasto pennisetum, **respetando en todo momento las regiones destinadas a la producción de granos y alimentos para consumo humano**, para la obtención de biocombustibles y subproductos derivados en el Estado de Veracruz. Analizar y seleccionar la mejor tecnología disponible a nivel mundial, para la producción de bionetanol; a partir de caña, sorgo, yuca y, para la producción de biodiesel; a partir de higuera, *Jatropha curcas* y palma de aceite
  - 8) Diseñar e implementar los programas de formación de recursos humanos así como la infraestructura experimental y de investigación necesaria a diferentes niveles para el desarrollo de las fuentes renovables de energía en la región sur-oriente con la capacidad.

## 7. PRODUCTOS ESPERADOS:

1. Documento con el diagnóstico de la situación actual que guardan las Fuentes Renovables de Energía en la región sur-oriente. El documento deberá contener por lo menos los siguientes aspectos:
  - a. Determinación de las fuentes no renovables y mecanismo empleados actualmente por los estados de la región sur-oriente para la generación de energía. Por ejemplo gas, petróleo, nuclear, carbón, etc. Haciendo énfasis en:
    - i. La capacidad instalada y la fuente tecnológica utilizada.
    - ii. La capacidad requerida en la región, los costos de inversión, operación y mantenimiento para satisfacer las necesidades energéticas.
  - b. Determinación del consumo y necesidades actuales de energía de los diferentes sectores sociales de la región, en particular de comunidades aisladas con bajo desarrollo socioeconómico
  - c. Estimación de las necesidades energéticas a corto, mediano y largo plazo en la región.
  - d. Determinación de la capacidad de generación de energía instalada a partir del uso de fuentes renovables como la solar, eólica, biocombustibles e hidráulica, así como determinar la fuente tecnológica utilizada por los estados de la región sur-oriente.
  - e. Determinación del potencial energético de las fuentes solar, eólico, hidráulico y de la producción de biocombustibles de la región.
2. Programa Regional de Aprovechamiento de Fuentes de Energía Renovables a partir de los programas existentes. El programa deberá contener entre otras cosas:
  - a. Caracterización de la estructura de las cadenas de valor regionales actualmente en desarrollo, incluyendo sus integrantes y valor de su producción.
    - i. Industria actual en la región entorno a las energías renovables

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- ii. Oportunidades de inversión y desarrollo de esquemas de producción
    - iii. Creación de esquemas de proveeduría para atender las necesidades de abasto de productos y servicios necesarios entorno al uso de fuentes renovables de energía.
    - iv. Identificar clientes potenciales en la región, nacionales e internacionales.
  - b. Análisis de los programas de apoyo y su aprovechamiento
    - i. Listado de programas de apoyo al fortalecimiento del desarrollo regional existentes y su influencia en la región, en materia de generación de fuentes de energía renovables.
    - ii. Esquema de requisitos y mecanismos necesarios para poder obtener los apoyos por parte de familias, asociaciones, comunidades, personas físicas, morales, y entidades gubernamentales.
    - iii. Estructura de posibles programas de apoyo y financiamiento para el aprovechamiento de Fuentes renovables de energía, como por ejemplo “fondos verdes”.
    - iv. Esquema de promoción para la solicitud de los apoyos en la región
- 3. Análisis del marco jurídico nacional y estatal actual entorno a uso y aprovechamiento de las energía renovables
  - a. Evaluación de la situación actual, de sus ventajas y desventajas para el fomento del desarrollo en materia de energía en la región y por consecuencia en el país.
  - b. Propuesta de modificaciones al marco jurídico de los estados entorno a uso y aprovechamiento de las energía renovables
- 4. Estudio de factibilidad técnico-económico del uso de las fuentes renovables de energía solar, eólica e hidráulica aun no aprovechadas para la generación de energía eléctrica en la región: El estudio deberá contener:
  - a. Evaluación del potencial energético de las fuentes renovables de energía de la región.
  - b. Determinación de la capacidad actual de generación aun no aprovechada
  - c. Análisis de la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de los recursos aun sin utilizar.
  - d. Los costos de inversión, operación, producción y mantenimiento para la puesta en operación de los proyectos para su aprovechamiento
  - e. Análisis particular de la electrificación de zonas aisladas con comunidades con carencia de suministro eléctrico, por medio del uso de fuentes renovables de energía.
  - f. Identificación de las cadenas de valor asociadas a fuentes renovables de energía.
  - g. Determinación de los nichos de oportunidad para la inversión en las cadenas de valor asociadas a fuentes renovables de energía.
- 5. Estudio técnico-económico de la producción de biocombustibles en la región sur oriente. Para lo cual se requerirá:

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

- a. Evaluación técnica, económica y social de las zonas y especie potenciales para el cultivo y producción de biocombustibles.
  - b. Determinar el rendimiento potencial de la producción de biocombustibles a partir de cultivos apropiados para la región.
  - c. Cuantificar el rendimiento potencial de biomasa a partir de establecer parcelas experimentales de los cultivos caña de azúcar, sorgo dulce, Jatropha, palma de aceite, pasto pennisetum y especies forestales de rápido crecimiento para producir bioetanol de primera y segunda generación y biodiesel.
  - d. Evaluar la capacidad técnica y económica de los productores potenciales de la zona centro de acuerdo a los recursos disponibles para el cultivo de especies a estudiar, para obtención de productos y subproductos. Definiendo los productos y subproductos que tienen mayor viabilidad de producción y comercial en la región.
  - e. Desarrollar y validar los procesos para generar aceite, y alcoholes de primera y segunda generación así como determinar la tecnología requerida para la fabricación de los productos y subproductos seleccionados.
6. Estudio de factibilidad técnico-económica de la producción de biocombustibles en el Estado de Veracruz, que incluya lo siguiente
- a. Realización de una Cartografía del estado de Veracruz que muestre la distribución geográfica de los diferentes niveles de potencial de producción y la identificación de áreas homogéneas y compactas recomendadas para establecer los polos de desarrollo derivados de la producción de biocombustibles a partir de los cultivos en estudio.
  - b. Resultados de ensayos preliminares a escala laboratorio de bioprocesos mejorados de generación de biocombustibles.
  - c. Definición y selección de la mejor tecnología de producción disponible, a nivel mundial, de los procesos de generación de productos y subproductos a partir de las materias primas ( jatropha, palma de aceite, higuera, etc.) consideradas en el estudio.
  - d. Evaluación de la capacidad técnica y económica de los productores potenciales, de acuerdo a los recursos disponibles para el cultivo de especies a estudiar, para obtención de productos y subproductos. Definiendo los que tengan mayor viabilidad de producción y comercial en la región.
  - e. Análisis de mercado en el cual se indiquen las inversiones requeridas para la producción de cada producto y subproducto, precios de venta, identificación de clientes potenciales nacionales e internacionales, logística y distribución de los diferentes productos y subproductos y la estructura organizacional de la cadena productiva.
  - f. Análisis de las debilidades y distorsiones (puntos críticos) presentes en los eslabones, que restan competitividad a la Cadena Productiva para definir soluciones efectivas.
  - g. Diseño de estrategias y actividades para transferir entre los agentes productivos, que ya cuenten con plantaciones establecidas o interesados en el cultivo de esta especie, la tecnología generada con la finalidad de mejorar su competitividad.

**CONVOCATORIA 2012-01**  
**ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

7. Una propuesta de plan estratégico para el desarrollo tecnológico de las Fuentes Renovables de Energía en la región sur-oriental. El plan estratégico debe contener como mínimo lo siguiente:
  - a. Misión, visión, objetivo general, objetivos específicos, indicadores para evaluar el cumplimiento y/o grado de avance de los objetivos específicos.
  - b. Políticas, estrategias y líneas de acción para el cumplimiento de los objetivos.
  - c. Presupuesto para la puesta en marcha del plan estratégico regional.
  - d. Un plan de acción para la implementación del plan estratégico que deberá incluir por lo menos los siguientes puntos:
    - i. Definición de actividades preponderantes para el desarrollo y la implementación del plan estratégico.
    - ii. Definición de los actores en la implementación del plan estratégico.
    - iii. Cronograma de actividades.
    - iv. Definición de Instituciones responsables para cada actividad.
    - v. Propuesta de la estructura organizacional para la implementación del plan de acción.
    - vi. Presupuesto para realizar las acciones que permitirán la implementación del plan estratégico en la región.
8. Proyecto ejecutivo para continuar la creación y fortalecimiento de las estructuras operativas en la región en función de las estrategias propuestas, que deberá incluir como mínimo lo siguiente:
  - a. Inventario de Instituciones con infraestructura instalada en la región.
  - b. Análisis del impacto de cada una de las estructuras operativas instaladas en la región.
  - c. Determinación de las Instituciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos del plan estratégico.
  - d. Estudio de factibilidad técnica y económica de las Instituciones a crear
  - e. Presupuesto general y específico del proyecto. de las Instituciones a crear
  - f. Estudio de factibilidad técnico económico de la construcción de un Centro Regional de Investigación y Desarrollo en Energías Renovables. El documento debe incluir por lo menos los siguientes puntos:
    - i. Análisis de las capacidades científicas y tecnológicas de la región, incluyendo:
      1. Infraestructura de investigación y desarrollo disponible: física y humana.
      2. Programas de formación de recursos humanos existentes: calidad, capacidad y pertinencia.
      3. Esquemas de vinculación y colaboración existentes: su eficacia e impacto
      4. Requerimientos de la cadena de valor y necesidades no satisfechas.
    - ii. Estado del arte que incluya entre otras cosas

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

1. Avances a la fecha
  2. Fuentes y costo de la tecnología
  3. Posicionamiento competitivo de las tecnologías disponibles
  4. Tecnología más apropiada a las condiciones de la región.
9. Consolidación y homologación de un programa de Maestría con especialidad en Energías Renovables que prepare recursos humanos especializados en el aprovechamiento de estas energías.
- a. Estudio de factibilidad.
  - b. Estudio de impacto regional.
  - c. Diseño y desarrollo de los planes y programas de estudio, incluyendo el módulo de especialidad.
  - d. Mapeo del potencial de energías renovables en la región.
10. Creación de un Laboratorio Regional Virtual de Investigación y desarrollo en energías renovables para el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación propuestas en el proyecto.
- a. Infraestructura y los recursos humanos disponibles en la región
  - b. Cartera de proyectos y servicios.
  - c. Presupuesto general
  - d. Programa maestro de ejecución
  - e. Evaluación de prototipos para la electrificación de comunidades rurales
  - f. Evaluación de prototipos para la producción de biocombustibles.
  - g. Integración y capacitación de los recursos humanos considerados.

**8. TIEMPO EJECUCIÓN:**

El tiempo de ejecución no debe exceder el periodo de 3 años.

**9. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:**

- 1) El alcance descrito de los productos esperados es enunciativo pero no limitativo.
- 2) El presupuesto considerado deberá explicitarse con amplitud y justificarse con solidez, así como la distribución entre las instituciones participantes.

**10. COMPROMISO DE LOS USUARIOS;**

Los titulares de las Secretarías involucradas comprometen aportaciones complementarias por el 20% del total de recursos del proyecto, a partes iguales, e integrar un grupo de trabajo que apoye al grupo de proyecto en

**CONVOCATORIA 2012-01  
ANEXO DE DEMANDAS REGIONALES**

---

su relación con la población objetivo, en el uso de la infraestructura existente y en la recepción de los productos del proyecto.

**11. USUARIOS:**

Las instancias de coordinación de los usuarios son:

<b>Estado</b>	<b>Nombre enlace</b>	<b>Cargo</b>	<b>Correo electrónico</b>
<b>Oaxaca</b>	Lic. Sinaí Casillas Cano	Secretaria de Turismo y Desarrollo Económico	s_casillas77@hotmail.com
<b>Hidalgo</b>	Ing. Casildo Delgado Contreras	Comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía	
<b>Veracruz</b>	Ing. Osiel Castro de la Rosa	Director General del Instituto Veracruzano de Bioenergéticos	
<b>Tlaxcal</b>	Lic. Adriana Moreno Durán	Secretaria de Desarrollo Económico	