

FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT

CONVOCATORIA NAY-2019-01
“DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE”
DEMANDA ESPECÍFICA

NAY-2019-01-01 ANÁLISIS HIDROLÓGICOS Y SANEAMIENTO DE LA CUENCA DEL RIO MOLOLOA, ASÍ COMO SU INCORPORACIÓN A LA DINÁMICA DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE TEPIC.

1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA:

Marco de referencia del Plan de Acción del Fondo Mixto CONACYT – Gobierno del Estado de Nayarit (2017 -2021)

Prioridad:

Impulsar el desarrollo sustentable y el aprovechamiento integral de los recursos naturales.

Demanda Estratégica atendida:

Saneamiento del río Mololoa y su incorporación a la dinámica de desarrollo del municipio de Tepic.

2. ANTECEDENTES:

El Gobierno de México, ha definido como parte de sus políticas públicas, a las humanidades, las ciencias, y las tecnologías como partes esenciales de la transformación de la vida pública de México y sus regiones. En ese sentido, se ha priorizado y definido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, a la ciencia de frontera (Básica y Aplicada) con amplia pertinencia social, como uno de los ejes de política pública que marcarán el futuro de las acciones por emprender por esta institución del Estado Mexicano que tiene como tarea la articulación de esfuerzos para la impactar con soluciones creativas e innovadoras y con alto rigor científico, aprovechando los recursos financieros limitados que se disponen para generar proyectos de investigación, intervención e incidencia que desde los ámbitos locales y regionales contribuyan, bajo estrategias colaborativas de la comunidad científica y tecnológica nacional, a generar cambios profundos para la justicia social y el cuidado al medio ambiente en estricto respeto al patrimonio histórico, cultural y natural de los pueblos de México.

Por otro lado, tanto el gobierno del Estado de Nayarit, así como los gobiernos municipales en los que incide la presente demanda específica (Santa María del Oro, Xalisco y Tepic), han coincidido ampliamente en este marco estratégico nacional y han alineado recursos y voluntades para articular los esfuerzos de los tres órdenes de gobierno que les permita atender de manera integral y hasta ahora inexistente, un proyecto sustentado científica y técnicamente, para la toma de decisiones en relación a las inversiones en infraestructura y obra pública que propicie el combate a las inundaciones, el saneamiento y el mejoramiento de la imagen urbana del río mololoa, todo ello, bajo un esquema de gestión de cuenca con énfasis en el conocimiento de su ciclo socio – natural del agua, para el bien común y la justicia socio – ambiental.

La problemática específica que se pretende atender con este esfuerzo colectivo de los actores clave tanto sociales, académicos y gubernamentales se describe a continuación:

La ciudad de Tepic, es cruzada en sentido suroeste – noroeste por el Río Mololoa, el cual nace en el municipio de Santa María del Oro y descarga al Río Santiago, en el municipio de Santiago Ixcuintla después de un recorrido de 44.3 Km. con un caudal que va desde 0.8 m³/segundo en la época de estiaje a 40.0 m³/segundo en la época de lluvias, recibiendo las aguas residuales tratadas y sin tratar de las poblaciones como La Labor, San Leonel, Trigomil, Pantanal, San Cayetano, Xalisco y la ciudad de Tepic.

Históricamente, el crecimiento desordenado de la mancha urbana de Tepic, atribuible al contenido y aplicación de la reglamentación en los diferentes períodos gubernamentales y a la permanente presión social por apropiarse del territorio, ha ocasionado la alteración del flujo natural de las aguas pluviales de toda la extensión de la cuenca del río Mololoa en su paso hacia la corriente principal. Esto se manifiesta principalmente en la indebida ocupación de zonas bajas, relleno de zanjones y humedales, inadecuada traza urbana, que entre otras acciones, han propiciado zonas de acumulación excesiva de escurrimientos pluviales y un lento flujo hacia el río, inundando vialidades, espacios habitacionales, comerciales, industriales y equipamiento urbano, afectando la integridad de las personas, bienes y actividades con los consecuentes altos costos sociales.

Lo anterior es agravado por la cada vez más frecuente ocurrencia de tormentas de intensidad y duración extraordinarias, y la modificación de las características de la cuenca, que al urbanizarse impide la infiltración y retención del agua de lluvia en terrenos de cultivo y áreas naturales, incrementando el volumen escurrido, la velocidad, la capacidad de erosión y azolve, reduciendo progresivamente los tiempos de concentración de grandes cantidades de agua en puntos críticos, lo que origina cada vez más y más graves inundaciones por año.

Asociado al crecimiento urbano de la ciudad de Tepic se inicia un proceso de contaminación del río Mololoa, originado por las descargas de aguas servidas tanto domésticas como industriales y que a la fecha se traduce en unas 12 mil agrupadas en alrededor de 30 descargas principales que son vertidas al río en lugar de ser vertidas a los colectores sanitarios existentes a ambos lados del río, a las que se suman las descargas de industrias vecinas al primer cuadro y de las industrias localizadas en el Parque Industrial, las descargas del rastro municipal y los lixiviados provenientes del basurero municipal.

No obstante que los municipios involucrados, Santa María del Oro, Xalisco y Tepic, cuentan con un número importante de plantas de tratamiento, las deficiencias en su capacidad y operación, aunadas a fallas en los colectores, el alto número de descargas directas, la acumulación de basura derivada de los arrastres de aguas pluviales y la arrojada por la población, generan una problemática que se manifiesta entre otros fenómenos en:

- Deterioro significativo de la calidad del agua de la corriente del río, que hace que se consideren los 11 km. del río mololoa, en su paso por la Ciudad de Tepic, como un drenaje a cielo abierto.
- Alto nivel de carga orgánica de coliformes y nutrientes que contribuyen a la proliferación del lirio acuático y malos olores. Se tienen registros históricos en el arroyo del Pantanal y en la Presa El Punto que sobrepasan por mucho lo especificado en la norma correspondiente NOM-001-ECOL-1996.
- Azolve del río que genera un lento escurrimiento, acentuado por la poca pendiente lo cual propicia que se generen inundaciones en la ciudad de Tepic, en épocas de lluvia.
- Patologías de origen hídrico en la población, tales como gastroenteritis infecciosa, amibiasis, parasitosis intestinal, enfermedades de la piel y conjuntivitis, entre otros.
- La desintegración del Río Mololoa a la dinámica de desarrollo de la ciudad Tepic, desaprovechando entre otras cualidades su potencial para crear espacios recreativos y de esparcimiento y la oportunidad de desarrollar una actividad económica significativa.

Aunque se han llevado a cabo obras de desazolve, limpieza y remodelación de ambos márgenes, entre las avenidas México y Prisciliano Sánchez, éstas han sido insuficientes para atender la problemática económica, social y ambiental que representan los niveles de contaminación y deterioro ambiental del Río Mololoa.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 considera, entre sus ejes transversales, **el desarrollo sustentable, incluyente y equitativo** y en sus ejes estratégicos “Infraestructura para el Desarrollo Sustentable” y “Conservación y Aprovechamiento de

sus Recursos Naturales” se reflejan programas y líneas estratégicas tales como “Cuidado y sustentabilidad del agua” y entre sus implicaciones, la armonización del cuidado del ecosistema, el ordenamiento territorial, ecológico y el desarrollo urbano.

En este contexto tanto para el Gobierno del Estado como para el Gobierno del Municipio de Tepic, el restablecimiento de la tranquilidad de la población al eliminar los riesgos de inundaciones en la cuenca, el saneamiento del Río Mololoa y su incorporación a la dinámica de desarrollo económico, social y ambiental de la ciudad, constituyen una acción estratégica indispensable para fortalecer el desarrollo sustentable en la entidad, siendo necesario entre otras cosas:

- Realizar estudios hidrológicos e hidráulicos en toda la extensión de la cuenca, con el fin de fundamentar proyecciones a futuro que permitan cuantificar los volúmenes de aguas pluviales que escurren en las diferentes subcuencas, y mediante los análisis estadísticos pertinentes, proponer acciones que reduzcan a niveles aceptables los **riesgos de inundaciones**, tanto en las subcuencas como en la corriente principal y sus zonas vecinas.
- Actualizar la **situación sanitaria** actual del Río Mololoa desde su origen en el municipio de Santa María del Oro hasta su descarga al Río Santiago, incluyendo identificación y caracterización de las descargas tanto de aguas tratadas como descargas directas domésticas e industriales, así como la situación actual de las plantas de tratamiento y de los colectores de aguas residuales en la cuenca.
- Definir las estrategias para el **saneamiento** del río y las acciones necesarias para su implementación, incluyendo proyectos ejecutivos requeridos para mejorar los niveles de escurrimiento agua, la disminución de contaminantes, el manejo de la red de drenaje y alcantarillado, así como la capacidad y operación de las plantas de tratamiento y de los organismos operadores.
- Elaborar un **proyecto conceptual integral** para incorporar al río Mololoa a la dinámica del desarrollo económico y social del municipio de Tepic, incluyendo la recuperación y/o aprovechamiento de los espacios de los márgenes del río, el **ordenamiento urbano** de las áreas territoriales colindantes y el impacto económico y social que esto representa, así como las estrategias para su implementación.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA:

Disponer de los estudios, estrategias, programas y proyectos ejecutivos requeridos para generar una solución integral a la problemática económica, social y ambiental del río Mololoa, asegurar su incorporación a la dinámica de desarrollo del municipio de Tepic con la finalidad de asegurar la integridad de las personas, los bienes y el entorno, contribuir al bienestar económico y social de las comunidades vecinas al margen del río y desarrollar una cultura ambiental en la población que permita el cuidado y aprovechamiento sustentable del recurso hídrico de la cuenca.

4. INDICADORES DE IMPACTO:

- 1) Disminución de inundaciones en la Ciudad de Tepic que históricamente han afectado a las familias más pobres, quienes han perdido todo su patrimonio, en varios casos.
- 2) Mejoramiento en la calidad del agua del Río Mololoa, lo que se traduce en la disminución de la incidencia de enfermedades relacionadas con el foco infeccioso entre la población de las comunidades aledañas al cauce del río.
- 3) Mejoramiento de la imagen urbana de la zona del Río Mololoa, con lo cual se incrementan las áreas de esparcimiento y recreación en beneficio de las familias nayaritas. Rescatando espacios públicos urbanos y reduciendo índices de delincuencia en las áreas intervenidas.
- 4) Incremento de la dinámica económica en el área de influencia del río Mololoa, mediante la atracción de espacios comerciales, recreativos y culturales para incrementar la actividad turística particularmente en la Capital del Estado de Nayarit.
- 5) Participación de la población en el cuidado ambiental de la Cuenca del Río Mololoa.

5. OBJETIVOS:

Objetivo General:

Definir e integrar las estrategias, acciones y proyectos ejecutivos requeridos para la prevención de inundaciones y disminución de los riesgos e impactos a las comunidades asentadas en los márgenes del río Mololoa, el saneamiento sistémico e integral de su cuenca y su incorporación a la dinámica de desarrollo económico, social y ambiental del municipio de Tepic.

Objetivos Específicos:

- 1) Realizar estudios hidrológicos e hidráulicos en toda la extensión de la cuenca, con el fin de fundamentar proyecciones a futuro que permitan cuantificar los volúmenes de aguas pluviales que escurren en las diferentes subcuencas, y proponer acciones que reduzcan a niveles aceptables los riesgos de inundaciones, tanto en las subcuencas como en la corriente principal y sus zonas vecinas.
- 2) Actualizar la situación sanitaria actual del Río Mololoa desde su origen en el municipio de Santa María del Oro hasta su descarga al Río Santiago, incluyendo la identificación y caracterización de las descargas tanto de aguas tratadas como descargas directas domésticas e industriales, así como la situación actual de las plantas de tratamiento y de los colectores de aguas residuales en la cuenca.
- 3) Definir las estrategias y acciones requeridas para el saneamiento del río que permitan disminuir los niveles de contaminantes y mejorar los niveles de escurrimiento agua, el manejo de la red de drenaje y alcantarillado, así como la capacidad y operación de las plantas de tratamiento y de los organismos operadores.
- 4) Elaborar un proyecto conceptual integral para incorporar al río Mololoa a la dinámica del desarrollo económico y social del municipio de Tepic, que considere la recuperación y/o aprovechamiento de los espacios de los márgenes del río, el ordenamiento urbano de las áreas territoriales de las comunidades colindantes y el impacto económico y social que esto representa y definir las estrategias para su implementación.

6. PRODUCTOS ESPERADOS:

Primera Etapa

- 1) Plan maestro del proyecto que, bajo un modelo de ruta crítica o equivalente y con base en los componentes de prevención de inundaciones, saneamiento de la cuenca y desarrollo urbano de la zona del Río, precise metas, actividades, responsables, presupuestos y tiempos estimados del proyecto.
- 2) Proyecto ejecutivo para la prevención de inundaciones tanto en las subcuencas como en la corriente principal y sus zonas vecinas. Incluye entre otros:
 - a) Estudios hidrológicos e hidráulicos de la cuenca requeridos para la prevención de inundaciones, que considere entre otras cosas:
 - Recopilación y análisis de la información existente.
 - Identificación y caracterización de cuencas originales e inducidas.
 - Cuantificación de los volúmenes de aguas pluviales que escurren en las diferentes subcuencas, actuales y proyectados.
 - Proyección futura de los asentamientos y su impacto en el cauce del río.
 - b) Riesgos de inundaciones actuales y futuras, tanto en las subcuencas como en la corriente principal y sus zonas vecinas.

- c) Modelos hidráulicos y propuestas geométricas de prevención de inundaciones.
 - d) Acciones requeridas en las subcuencas y el cauce principal para prevenir inundaciones y en su caso, los estudios de impacto ambiental.
 - e) Estrategias para el adecuado manejo de los escurrimientos pluviales y de los procesos de recarga pluvial de las aguas subterráneas
- 3) Proyecto ejecutivo para el saneamiento de la cuenca del río Mololoa que considere entre otros:
- a) Análisis de la situación sanitaria del Río Mololoa, desde su origen en el municipio de Santa María del Oro hasta su descarga al Río Santiago, que incluya entre otras cosas:
 - Análisis de los estudios previos existentes.
 - Identificación y caracterización de las descargas tanto de aguas tratadas como de las descargas directas domésticas e industriales.
 - Identificación de las principales fuentes de contaminación.
 - Estudios topográficos, geotécnicos y de calidad del agua de la cuenca.
 - b) Definición y caracterización de la situación actual de las plantas de tratamiento y de los colectores de aguas residuales existentes en la cuenca, así como las acciones requeridas para el manejo integral de las descargas domésticas e industriales. Considera entre otras cosas:
 - Análisis del diseño y operación de las plantas de tratamiento y de los sistemas de alcantarillado sanitario existentes.
 - Requerimientos para mejorar la eficiencia de operación de las plantas existentes e incrementar la capacidad de manejo de aguas residuales.
 - Diseño de los complementos al sistema de alcantarillado sanitario y de sus plantas de tratamiento, incluyendo las instalaciones electromecánicas requeridas, el estudio de factibilidad técnico-económica de la alternativa de tratamiento seleccionada, la manifestación de impacto ambiental correspondiente y los manuales de operación y mantenimiento.
 - Alternativas para el manejo y tratamiento de los efluentes de descargas directas, domésticas e industriales.
 - c) Estrategias para el saneamiento del río y las acciones necesarias para su implementación, incluyendo proyectos ejecutivos requeridos para mejorar los niveles de escurrimiento de agua, la disminución de contaminantes, el manejo de la red de drenaje y alcantarillado, así como la capacidad y operación de las plantas de tratamiento y de los organismos operadores

Segunda Etapa

- 4) Plan de ordenamiento urbano integral para el rescate y aprovechamiento del cauce del río y de su entorno natural en su paso por la ciudad de Tepic, que considere entre otros:
 - a) Proyecto conceptual de ordenamiento de la imagen y el uso urbano de los márgenes del río.
 - b) Alternativas ecológicas viables de aprovechamiento recreativo y comercial del cauce de río y de sus márgenes, así como los proyectos ejecutivos específicos requeridos para su implementación.
 - c) Alternativas y propuestas viables para mejorar el tránsito peatonal y vehicular, aprovechando el cauce natural del río. Incluye los proyectos conceptuales y/o proyectos ejecutivos de las propuestas consideradas, en función de los recursos disponibles.

- 5) Proyecto ejecutivo integral para incorporar al río Mololoa a la dinámica del desarrollo económico y social del municipio de Tepic que considere entre otras cosas:
 - a) Alternativas ecológicamente viables para el aprovechamiento del potencial económico y social del río.
 - b) El impacto económico y social que estas alternativas representan.
 - c) Estrategias para asegurar su implementación, en el corto, mediano y largo plazo.

7. TIEMPO EJECUCIÓN:

No deberá exceder el periodo de 18 meses.

8. MODALIDAD:

A. Investigación Científica

9. USUARIOS:

- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit
- Secretaría del Trabajo, productividad y Desarrollo Económico

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES:

- 1) Se dará preferencia a las propuestas que aprovechen la información existente y estudios previos sobre el tema y se presenten en un marco de colaboración en que concurren capacidades e infraestructura de instituciones de educación superior, centros de investigación y dependencias, y fortalezcan grupos de trabajo colaborativo.
- 2) El estudio propuesto deberá considerar el marco jurídico vigente y la normatividad y políticas federales y estatales aplicables y aprovechar la información disponible en el estado del arte.
- 3) Los proponentes deberán considerar la información generada por estudios anteriores en poder de los actores del proyecto y en su caso incorporar la información que aún sean vigente, evitando en lo posible repeticiones innecesarias del trabajo realizado.
- 4) Se dará preferencia a las propuestas que consideren la generación de resultados y proyectos ejecutivos en forma progresiva y sean transferidos en el menor tiempo posible al usuario a efecto de comenzar a la brevedad las gestiones para resolver la problemática y puedan presentarse a instancias de financiamiento o autoridades competentes. Se deberá atender de manera integral la demanda.
- 5) Se deberá priorizar, revisar y validar con el Usuario los "Proyectos Ejecutivos" generados al término de la primera etapa, como requisito para continuar con la segunda etapa del proyecto.
- 6) El presupuesto deberá justificarse plenamente y desglosarse para cada uno de los componentes solicitados. No se autorizarán recursos para actividades que no estén orientadas a la generación de los productos considerados en la demanda.

11. ENLACES:

Lic. Raúl Alegría Ríos
Coordinador de Proyectos Estratégicos

COCYTEN
Tel. (311) 4561531
Correo Electrónico: rar352@gmail.com