

# CONSERVACIÓN Y REACTIVACIÓN DE LA ZONA CHINAMPERA DE XOCHIMILCO

(Cuarta fase)

## 1. Introducción

Con las fases anteriores del presente proyecto se concluyó que la participación coordinada entre los chinamperos, academia y gobierno, es fundamental para detener la degradación que actualmente agobia a la zona chinampera de Xochimilco, y para que, en un largo plazo, pueda ser revertida.

Vale la pena recapitular que las Chinampas de Xochimilco son el valor excepcionales que se tomó en cuenta por parte de la UNESCO para integrar, a la zona chinampera, en la lista de sitios Patrimonio Mundial de la Humanidad; pero este valor conlleva también otros elementos esenciales, menos tangibles, pero que son componentes inherentes a su estructura: por una parte, el conocimiento ancestral chinampero que se ha transmitido generación tras generación, y que ha servido para mantener, hasta nuestros días, la tecnología prehispánica de producción de comida, misma que fue reconocida como parte de los “Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial” (SIPAM) por la FAO en 2018. Por otra parte, está la inquebrantable relación que se creó entre la chinampa y el entorno ecológico cuando se construyeron éstas sobre el antiguo lago de la Cuenca de México. Esta relación incrementó la biodiversidad y la complejidad de los procesos ecológicos que la caracterizaron durante cientos de años, y la chinampa pasó a formar parte de un socioecosistema único que desde 2004 tiene el reconocimiento como sitio RAMSAR por conservar humedales y biodiversidad de alta importancia para el mundo

Con la finalidad de implementar una estrategia para atender el problema de la degradación, para proteger y reactivar este socioecosistema, el presente proyecto, desde su primera fase, implementó el modelo chinampa-refugio, que aborda intrínsecamente los elementos fundamentales de la chinampería: la chinampa como espacio físico, la tecnología y conocimiento chinampero, y el ecosistema chinampero.

La degradación que enfrenta actualmente la zona chinampera, y que se busca detener con el presente proyecto, se debe principalmente a la contaminación y el cambio de uso del suelo ocasionados por el crecimiento desmedido de la Ciudad de México. El agua de los canales ya no emanada de manantiales ni de cauces naturales, es proveída principalmente por una planta de tratamiento, y por descargas domiciliarias; el número de chinampas ha disminuido considerablemente en los últimos años debido al desdoblamiento de colonias, pueblos y barrios aledaños a la zona chinampera, resultado de una falta permanente de políticas de vivienda y de clientelismo político; los proyectos de desarrollo que se han implementado no han sido acorde a las características y necesidades de la región, y más bien han obedecido a intereses económicos y políticos de los gobiernos en turno, como ejemplos se pueden mencionar la siembra de carpas (*Cyprinus carpio*) y tilapias (*Tilapia nilotica*) para convertir a los chinamperos en pescadores en la década de los 70's, el mega acuario a finales de los 2000 y el puente vehicular que actualmente se construye en la zona de periférico en Cuemanco.

La introducción de especies exóticas como las carpas (*Cyprinus carpio*) y las tilapias (*Tilapia nilotica*), ha llevado a Xochimilco a un punto crítico que se ve reflejado en la dramática reducción poblacional de una de las especies más emblemáticas y tradicionales de México, y que subsiste gracias a su conectividad ecológica con la chinampería: el axolote *Ambystoma mexicanum*. La NOM-059-Semarnat-2010, coloca al axolote en la categoría de “especie en peligro de extinción” debido a la baja tasa demográfica reportada y a que el nivel de impacto de las actividades humanas sobre su hábitat remanente no permite la viabilidad de las poblaciones existentes.

La cuarta fase del presente proyecto busca culminar una estrategia integral para detener el deterioro cultural y ecológico de la zona patrimonio de la humanidad, la pérdida de chinampas y de especies endémicas y en peligro de extinción en la zona lacustre de Xochimilco, través de la aplicación del modelo chinampa-refugio, que ha funcionado exitosamente para la reactivación de la producción chinampera tradicional y protección de especies nativas.

En esta fase se pretende finalizar con la construcción de refugios, y darle mayor peso a la etapa de restauración del valor excepcional del patrimonio cultural de Xochimilco: la chinampa. La restauración chinampera es complementaria a los refugios construidos durante las fases anteriores. Es en este período en el que se establece la relación socioecológica del modelo. Los refugios construidos con anterioridad, además de estar listos para ser espacios de conservación de especies, también están listos para aportar los insumos naturales necesarios para que la chinampa sea reactivada, como son: el agua, el fango, nutrientes para el suelo y la estabilidad de los taludes de la chinampa que aportan los árboles de ahuejote.

Es en esta fase, cuando los chinamperos aportan la mayor parte del conocimiento para poder continuar con el proyecto, su experiencia en el sistema productivo tradicional de la chinampa es un legado que se ha transmitido generación tras generación, y que está intrínsecamente ligado a la subsistencia de la chinampa como elemento socio-cultural, productivo, económico y ecológico.

Cabe señalar que, con base en los resultados obtenidos hasta ahora se busca que el modelo chinampa-refugio sea adoptado e implementado por los chinamperos de toda la zona chinampera de Xochimilco y Tháhuac, por lo que, como parte complementaria a esta fase del proyecto, se implementará una estrategia de comercialización de productos y servicios chinamperos, con base en un proceso de certificación o “Etiqueta Chinampera” que será costeadada con otras fuentes de financiamiento y que tendrá el respaldo de la UNAM y de otras dependencias del gobierno de la CDMX.

La certificación de productos y servicios chinamperos, a través de la “Etiqueta chinampera”, avala el cumplimiento de acciones primordiales enfocadas a la conservación integral de la chinampería, como son: uso de la técnica tradicional de construcción y producción chinampera, la conservación de la biodiversidad, producción libre de agroquímicos, tratamiento biológico del agua y la implementación de proyectos productivos sustentables, todas estas acciones forman parte del modelo de chinampa refugio.

Los productos y servicios chinamperos que pueden ser certificados mediante la “Etiqueta chinampera” son:

PRODUCTOS: nabo, quelite cenizo, quintonil, rábano, romeritos, betabel, caléndula, chícharo, cilantro, espinaca, lechugas, dalia, haba, zanahoria, nabo, quintonil, rábano, verdolaga, brócoli, coliflor, ejote, tomate, dalia, elote, calabaza, pepino, chiles varios, frijol, girasol, cebolla, jitomate, alehí, alcachofa, col de bruselas, apio, diente de león, haba, huauzontle, pápalo, cempasúchil, cilantro, coliflor, perejil, coliflor, colinabo, epazote, clavel, manzanilla, lengua de vaca, y zanahoria.

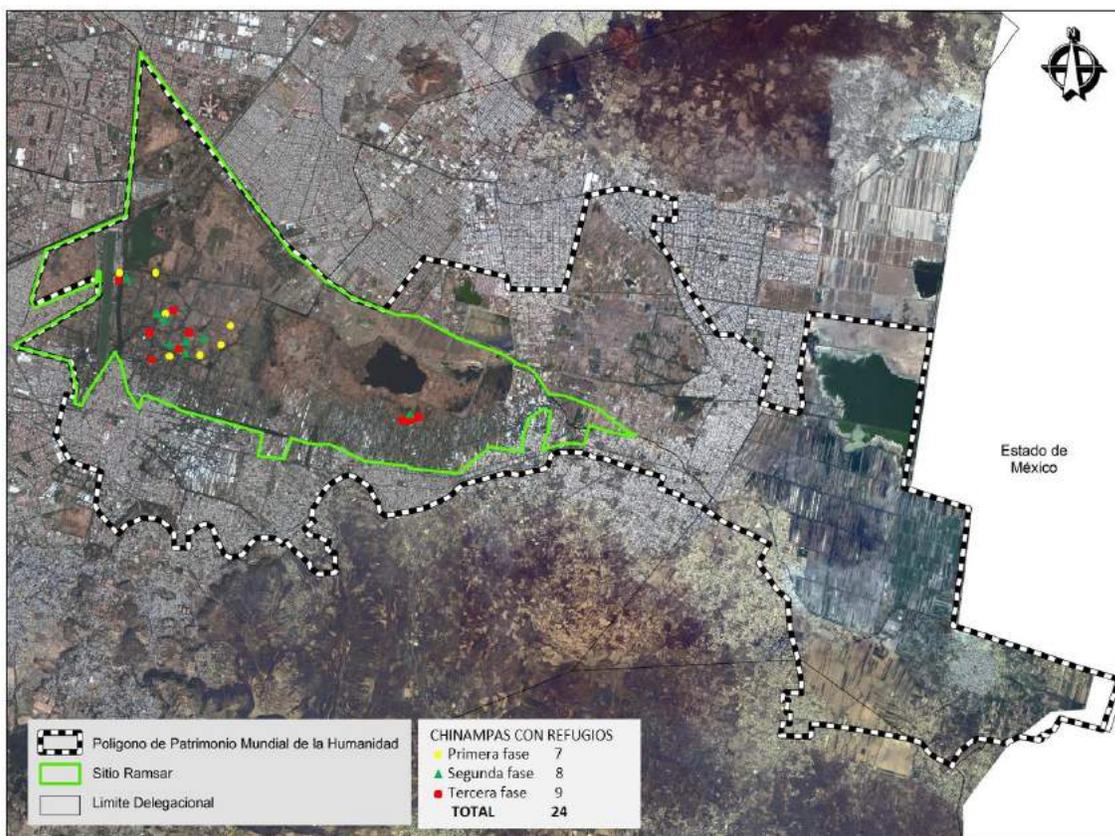
SERVICIOS: Turismo educativo, agroturismo, centros de capacitación, unidades de manejo de flora y fauna silvestre (UMAS).

La introducción de nuevas especies se debe a la alteración del medio natural y a la orientación de la demanda urbana. Las mejores condiciones en el mercado y el entorno natural afectado por una relación desigual con la ciudad, han ocasionado un cambio, por ejemplo, hacia la floricultura.

## **2. Antecedentes (incluso intervenciones anteriores)**

Desde el ejercicio presupuestal 2017, la Secretaría de Cultura del Gobierno Federal, a través de la Dirección de Sitios y Monumentos Históricos, y de la Alcaldía de Xochimilco, financió las primeras tres fases del presente proyecto para la construcción, hasta ahora, de 60 biofiltros para 28 refugios en 24 chinampas, de acuerdo a como se muestra en la siguiente tabla y fotografía aérea.

	<b>BIOFILTROS</b>	<b>REFUGIOS</b>	<b>CHINAMPAS</b>
<b>FASE 1</b>	16	10	7
<b>FASE 2</b>	23	10	8
<b>FASE 3</b>	13	8	9
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>24</b>



Ubicación de las 24 chinampas en las que se construyeron 28 refugios durante las tres primeras fases

Entre otras intervenciones, en términos de investigación del patrimonio ecológico, la UNAM ha desarrollado diferentes estudios sobre la zona chinampera de Xochimilco, concluyendo que, en la actualidad, no es posible desprender el elemento chinampa del ecosistema de humedal que prevalece en la zona lacustre de Xochimilco y Tláhuac, en cada una de las chinampas se dan procesos de sobrevivencia de poblaciones de insectos y otros grupos de animales fundamentales para la cadena trófica de todo el sistema. Las chinampas se volvieron parte fundamental del ecosistema.

Por su parte, la UAM Xochimilco realizó un estudio de catalogación y caracterización de la zona chinampera que concluyó que, en todo Xochimilco sobreviven sólo tres zonas chinamperas donde la red canalera navegable consta de un poco más de 135 km, pero la red canalera fina ha desaparecido casi por completo.

### 3. Descripción general del inmueble o mueble a intervenir

Es importante reiterar que la zona chinampera de Xochimilco no se trata de un inmueble o mueble como los que habitualmente se intervienen en el INAH, Xochimilco no se trata de una zona arqueológica, o de una serie de edificaciones como podría ser el caso del Centro Histórico de la Ciudad de México. Si bien es cierto que en este caso se incluye a la chinampa como una unidad física

en sí misma, ésta conlleva también, como se ha mencionado con anterioridad, elementos intangibles como el conocimiento chinampero, que se ha transmitido generación tras generación, para alcanzar la compleja conexión entre la chinampa, y los procesos ecológicos del entorno.

Por lo anterior, los métodos que se aplican para conservación y protección de este tipo de patrimonio son muy diferentes a aquellos que se procuran a edificaciones, plazas, monumentos o ciudades. Aun cuando los inmuebles tienen dinámicas basadas en el material de construcción y el terreno donde están asentados, éstas no se comparan con las dinámicas que existen en un patrimonio que se construye con bases en las interacciones territoriales, sociales y ecológicas. Como socioecosistema, este humedal depende de interacciones constantes entre agua, plantas, animales y personas, que día a día se pueden estar modificando a partir de variables externas y relaciones internas. La constante evaluación de las variables e interacciones es fundamental para un correcto manejo del lugar. De lo contrario, se corre el peligro de realizar proyectos de restauración que no sólo son inútiles sino contraproducentes. Xochimilco está lleno de ejemplos de este tipo de intervenciones que, sin una evaluación constante, han sido en parte responsables de la crisis que vive este humedal. Por lo tanto, no sobra hacer énfasis en que parte de los proyectos financiados por cualquier organismo deben involucrar investigación previa, durante y posterior a la intervención.

En el contexto actual, la zona patrimonio pierde terreno chinampero a una tasa de 18 hectáreas por año, principalmente por cambio a uso urbano. En la Alcaldía de Xochimilco se reconocen tres zonas chinamperas: Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco que, en conjunto suman un total de 2,824 chinampas activas de 18,524 existentes. En Xochimilco existen 864 chinampas activas de 15,864 chinampas existentes que abarcan una superficie de 1,059 ha, correspondiente al 47% de la superficie total que ocupa el sistema chinampero. Esta zona conserva la mayor cantidad de chinampas potenciales de ser restauradas. En San Gregorio Atlapulco, se localiza la mayor cantidad de chinampas activas con 1,530 chinampas de 2,060 chinampas existentes, que comprenden una superficie de 484 ha, correspondiente al 22% de la superficie total que ocupa el sistema chinampero. San Luis Tlaxialtemalco es la zona chinampera de menor extensión, con 103 ha (5%), cuenta con 430 chinampas activas de 600 chinampas existentes.

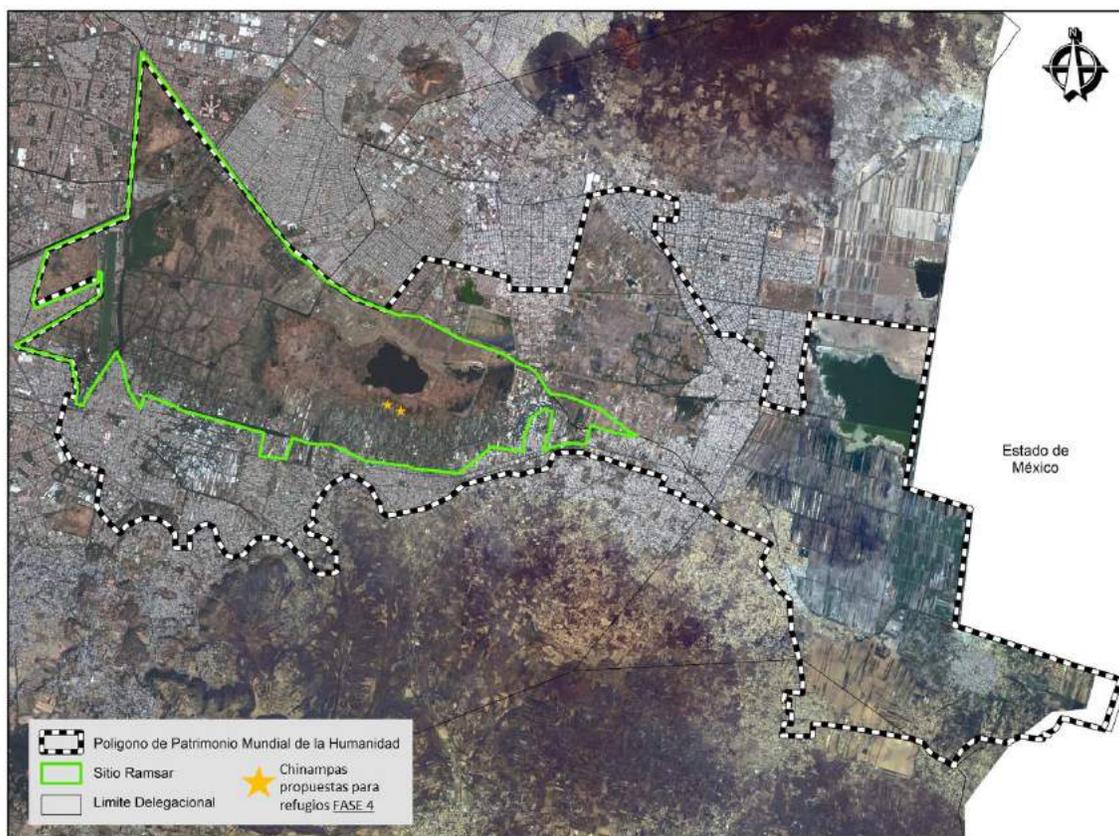
De las chinampas activas sólo en el 47.7% se aplica el sistema chinampero, y mientras que en el 12.5% se han instalado invernaderos, el 9.4% se usan para eventos sociales y como campos de fútbol, el 16% cuenta con pastizales y sólo en el 14.4% se usa el proceso chinampero tradicional. Hay chinampas en las que sus propietarios o poseedores hacen uso de altas concentraciones de pesticidas y fertilizantes, sustancias negativas tanto para los cultivos como para el hábitat de las especies nativas y el ecosistema en general; otras han sido convertidas en sitios de recreación, espacios de fiesta o en canchas de fútbol, y son la antítesis de lo que la UNESCO reconoció como valor excepcional para reconocer un patrimonio para la humanidad.

Por lo anterior, no todas las chinampas poseen las condiciones mínimas necesarias para poder ser restauradas mediante la aplicación del modelo chinampa-refugio. Los criterios que se consideraron en las fases anteriores del proyecto, y en la presente, para elegir las chinampas son, principalmente,

que deben tener conexión con canales que abastezcan de agua a los refugios de forma continua y suficiente, a la vez que sus dueños o poseedores apliquen, o estén dispuestos a aplicar, la chinampería tradicional de forma regular durante todo el año y no hagan uso de agroquímicos o pesticidas. El trazo y las dimensiones de cada refugio se definen en función de las características de cada chinampa, pero es indispensable que cuente con estas condicionantes para poder garantizar la sobrevivencia de la biodiversidad que se busca proteger en los refugios.

#### 4. Determinación de que el proyecto se realizará dentro del perímetro declarado patrimonio por la UNESCO

La presente fase, al igual que las anteriores se ubica dentro de las 2,657 hectáreas de la determinada Zona Núcleo de Preservación Patrimonial del Sitio, misma que abarca lo que se decretó como Área Natural Protegida, bajo la Categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, los días 7 y 11 de mayo de 1992, en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.



Ubicación de las chinampas propuestas para la construcción de 2 refugios en la fase 4, dentro de la Poligonal de la Zona Patrimonio Mundial de la Humanidad.

## 5. Análisis del contexto urbano

La urbanización de Xochimilco es una de las peores amenazas que encara este socioecosistema. Según recientes estudios del cambio de uso de suelo, desde que Xochimilco fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, el sistema lacustre de Xochimilco se urbanizó en un 15%. Una predicción con base en estos cambios, sugiere que de continuar con esa tasa de crecimiento este sistema terminará urbanizándose por completo en el año 2050.

Los mecanismos por los cuales Xochimilco se ha urbanizado están relacionados con múltiples factores antropogénicos. Quizá el más fácil de detectar es el que se lleva a cabo a partir de la promoción de invernaderos, los cuales promueven que las chinampas cambien hacia una producción intensiva. Con invernaderos los chinamperos se ven obligados a vigilar de cerca su inversión; para hacerlo, construyen su vivienda en la chinampa. Para hacer de esta vivienda un sitio funcional, los productores incluyen servicios de agua y electricidad, atrayendo a otras personas a que habiten los terrenos, consolidando así un asentamiento donde sólo había chinampas.

Otro mecanismo es el que se da a partir de los asentamientos legales e ilegales. Los asentamientos ilegales se basan en líderes de asociaciones políticas que, a cambio de una prebenda política, invaden terrenos de otras personas para que su grupo se asiente en un lugar específico. Por lo general, los dueños de las chinampas evitan tratar de recuperar sus terrenos puesto que estos grupos son agresivos y los terrenos no generan grandes beneficios al estar abandonados desde hace tiempo. En algunas ocasiones, los chinamperos son los que promueven la invasión al vender sus terrenos a un bajo costo a los líderes de estos grupos. El origen de los asentamientos legales es diferente, pero la respuesta de los chinamperos se basa en el mismo principio, el desinterés por un terreno que ya no les es útil.

Los grandes proyectos comerciales, turísticos, de construcción habitacional o de vialidades también generan urbanización a los alrededores de la zona chinampera, expandiendo la mancha urbana. Por lo tanto, la misma lógica del desarrollo promueve urbanización del lugar reduciendo los servicios ecosistémicos que provee este humedal a la Ciudad de México.

Por otra parte, el asentamiento de gruesos grupos de población, aunados a diversos factores económicos y sociales, han dado por resultado la saturación de vialidades, el incremento de la demanda y déficit de servicios urbanos e infraestructura; la contaminación de canales de agua; el abandono de la actividad agrícola en la chinampa (sobre todo en la cabecera delegacional); y el deterioro de la calidad de vida.

Dentro del polígono reconocido por la UNESCO como patrimonio mundial de la humanidad se identifican 94 asentamientos irregulares. Se consideran así, ubicados en suelo de conservación ecológica y/o en sitios que conforme a los programas de Desarrollo Urbano están en uso de suelo con zonificaciones donde el uso habitacional está prohibido.

En ellos se identificaron 25,067 viviendas de las cuales 12,984 cuentan con servicios de energía eléctrica, alumbrado público y agua, 14,948 están habitadas y 9,879 deshabitadas. El territorio

ocupado en la zona chinampera y en las parcelas, con una topografía menor a los 15°, consiste de asentamientos conurbados y muy cercanos a los asentamientos regulares, lo que ha provocado una gran presión a los suelos agrícolas, que no tienen un apoyo importante para producir, a pesar de que las nuevas generaciones ya han retomado en buen número la importancia de la actividad económica primaria.

## 6. Registro fotográfico

Refugios con biofiltros



Refugios con restauración chinampera



Canales de las chinampas en las que se construirán dos refugios durante la presente fase





**7. Fundamentación del proyecto. Se debe incluir la justificación de que el proyecto se encuentra en el plan de manejo o maestro**

En diciembre del 2018, la Autoridad de la Zona Patrimonio Mundial Natural y cultural de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, hizo público el documento “Zona Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta DOCUMENTO PLAN MAESTRO”. Éste incluye una serie de directrices que promueven la conservación del patrimonio cultural que fue reconocido por la UNESCO como valor excepcional. Con base en este documento, se planteó la posibilidad de llevar a un nivel más específico el proceso de restauración y preservación de los patrimonios natural y cultural del sitio, por lo que, con recursos del Programa de Ciudades Mexicanas del Patrimonio Mundial, se elaboró el documento “Plan estratégico de restauración de tres espacios prioritarios de la zona chinampera de Xochimilco”, del cual se consolidan las acciones que se plantean en las cuatro fases del presente proyecto.

Por otra parte, con base en los resultados de las fases anteriores, se ha demostrado que la construcción de chinampas-refugios contribuye, entre otros factores, a la rehabilitación de las condiciones naturales que permiten el establecimiento de las poblaciones de especies nativas sin la presión de las especies invasoras. La creación de refugios en la zona chinampera se ha confirmado

como una estrategia útil para la recuperación de las poblaciones nativas, esencialmente las de *Ambystoma mexicanum*, *Menidia jordani* y *Cambarellus montezumae*.

La construcción de refugios promueve el crecimiento poblacional del zooplancton, lo que a su vez impide el desarrollo de fitoplancton, incrementando la transparencia del agua. Esto, a su vez, permite que el paso de luz solar sea mayor y la zona fótica de la columna de agua alcance mayores profundidades, favoreciendo que las macrófitas sumergidas se desarrollen y también ayuden a retener sólidos, disminuyendo la turbidez y aumentando la transparencia. La cantidad de macrófitas es fundamental para la sobrevivencia de animales como los acociles, charales y los axolotes puesto que son en ellas donde encuentran alimento a la vez que tienen refugio para sobrevivir y sitios para reproducirse.

Los refugios sirven también como una fuente de agua de riego con bajo contenido de sales y en contaminantes, con esto se evita la salinización y contaminación de suelos de la chinampa, lo cual mejora la producción agrícola. Esta retroalimentación positiva que existe entre la simbiosis chinampa-refugio le permite al productor abordar dos problemas intrínsecos, la pérdida de biodiversidad y la baja productividad de su chinampa.

Es por eso que en esta fase se construyen los últimos 2 refugios, y se da mayor peso a la etapa de restauración del valor excepcional del patrimonio cultural de Xochimilco: la chinampa. La restauración chinampera es inherente a los refugios construidos durante las fases anteriores. Es en este período en el que se establece la relación socioecológica del modelo. Los refugios construidos con anterioridad, además de estar listos para ser espacios de conservación de especies, también están listos para aportar los insumos naturales necesarios para que la chinampa sea reactivada, como son: el agua, el fango, nutrientes para el suelo y la estabilidad de los taludes de la chinampa que aportan los árboles de ahuejote.

La restauración de las chinampas con refugios consiste en la aplicación de diferentes técnicas de rehabilitación y enriquecimiento del suelo con la finalidad de que los chinamperos puedan continuar usándola mediante la técnica tradicional chinampera, y sus productos cuenten con un mejor estatus de calidad, sin usar agroquímicos o pesticidas.

### **Objetivo general**

Detener el deterioro ecológico y la pérdida de especies endémicas y en peligro de extinción de la zona lacustre de Xochimilco, fomentando la protección de los patrimonios cultural y natural de una forma integral, bajo el eje rector de la reactivación chinampera.

### **Objetivos particulares**

- Reducir del deterioro del hábitat del ajolote y promover la recuperación de las poblaciones silvestres mediante la construcción de 2 nuevos y mantenimiento de 28 refugios ya existentes (los refugios se construyen armónicamente en la chinampa y los canales que la circundan mediante: tratamiento biológico del agua en canales, control de especies exóticas, producción libre de agroquímicos y uso de la tecnología tradicional chinampera).

- Mantenimiento de 40 biofiltros mediante la aplicación de pruebas de funcionamiento, sustitución de componentes dañados o en mal estado, supervisión estructural, y análisis fitosanitarios a la vegetación acuática, con la finalidad de mantener la capacidad filtrante y absorbente de la estructura.

### **Manutención de refugios**

En las tres fases pasadas del proyecto se construyeron 28 refugios, para lo cual fue necesario limpiar y desazolver más de 3,000 metros de canales que rodean las 24 chinampas en las que se montaron. Estas actividades estuvieron acompañadas de la estabilización de los taludes de la chinampa y reforestación de 20 mil árboles ahuejote que, con su sistema de enraizamiento, da firmeza al talud y crea microhábitats que los axolotes pueden usar para desovar y resguardarse.

Para la construcción de refugios, además del acondicionamiento de los canales y los taludes de la chinampa, se construyeron 60 biofiltros con la finalidad de darle un tratamiento biológico al agua, y mejorar las condiciones fisicoquímicas del refugio, así como para excluir a los individuos de especies exóticas y depredadoras.

Para conocer a detalle cómo se construyeron los biofiltros se puede consultar los anexos técnicos correspondientes a los ejercicios fiscales 2017, 2018 y 2019.

En esta fase del proyecto se dará mantenimiento a 28 refugios construidos en las fases anteriores con la finalidad de que sigan conservando las medidas de su construcción, su profundidad y su anchura, que los taludes se encuentren firmes y estabilizados, un adecuado flujo hídrico, columna de agua, y aspectos fisicoquímicos y biológicos. Así mismo se hará análisis fitosanitario de los 20 mil ejemplares de ahuejotes que fueron plantados durante las etapas de reforestación.

En caso de ser necesario se reafirmarán los taludes, se desazolvarán los canales, se sustituirán árboles muertos, y se continuará con los análisis fisicoquímicos y biológicos del agua para mantener el funcionamiento del refugio en óptimas condiciones.

### **Manutención de biofiltros**

Durante las tres fases anteriores, con la finalidad de limpiar el agua y optimizar las condiciones fisicoquímicas del refugio necesarias para la sobrevivencia del axolote, y de anular los individuos de las especies exóticas y depredadoras que afectan el desarrollo de los axolotes, se construyeron 60 biofiltros.

Estos biofiltros se construyeron a partir de vegetación acuática nativa que tiene la capacidad biológica de filtrar o absorber, de forma natural, microorganismos, metales pesados y otras partículas contaminantes del agua. Están reforzados con una compuerta que permite manejar adecuadamente la circulación y el mantenimiento del agua del refugio.

Para conocer a detalle cómo se construyeron los biofiltros se puede consultar los anexos técnicos

correspondientes a los ejercicios fiscales 2017, 2018 y 2019.

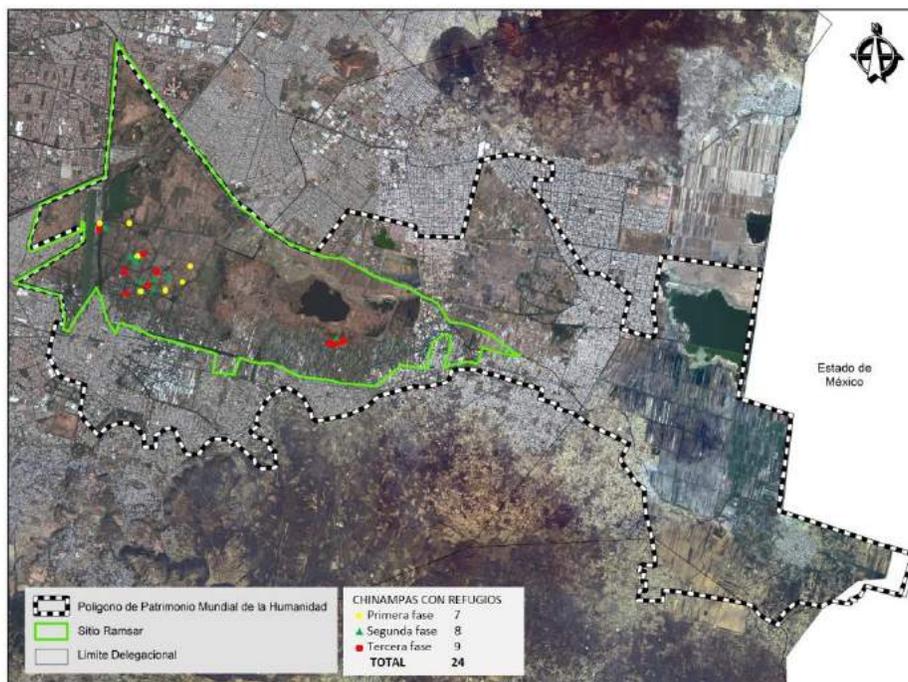
Durante la presente fase se revisará la estructura y el funcionamiento de 40 de los 60 biofiltros, que se han construido hasta ahora, debido a que 20 de ellos aún están dentro del período estimado para el desarrollo de vegetación y afianzamiento de su estructura, por lo que no es necesario darles mantenimiento.

A los 40 restantes se les harán diferentes tipos de pruebas de funcionamiento y se sustituirán componentes dañados o en mal estado, supervisando que su colocación sea la correcta. Además, se harán análisis fitosanitarios a la vegetación acuática, con la finalidad de mantener la capacidad filtrante y absorbente de la estructura.

### **Restauración de chinampas con refugios.**

El modelo chinampa-refugio incluye, dentro de su metodología, la restauración y/o mejoramiento de los procesos bioquímicos del suelo de la chinampa, esto tiene como consecuencia un aumento en la fertilidad, una mayor resistencia a plagas y enfermedades y una mejor producción más limpia y saludable libre de agroquímicos y pesticidas. Esta actividad es la base para la restauración del patrimonio natural y cultural chinampero.

La restauración de las chinampas con refugios consiste en la aplicación de diferentes técnicas de rehabilitación y enriquecimiento del suelo con la finalidad de que los chinamperos puedan continuar usándola mediante la técnica tradicional chinampera, y sus productos cuenten con un mejor estatus de calidad, sin usar agroquímicos o pesticidas. La restauración se llevará a cabo en las 24 chinampas en las que se construyeron los refugios en las fases anteriores.



Ubicación de las 24 chinampas que cuentan con refugios construidos durante las 3 fases anteriores y que serán restauradas.

Como se mencionó anteriormente, esta fase es de suma relevancia, ya que se encuentra vinculada con el proyecto de “Etiqueta Chinampera”, financiado con recursos de otras fuentes, y que certifica y mejora la comercialización de los productos chinamperos que son cosechados bajo el esquema de la chinampa-refugio. La producción chinampera depende en su totalidad de que el suelo cuente con las condiciones fisicoquímicas y biológicas óptimas.

Es importante tomar en cuenta, previo a iniciar las actividades correspondientes al proceso de restauración de chinampas, que las condiciones fisicoquímicas y biológicas del suelo sean heterogéneas para cada una de las chinampas que se va a intervenir. En algunos casos el suelo puede llevar varios años sin ser utilizado, o le fueron aplicados agroquímicos; en algunas chinampas, es necesario cambiar las técnicas y tecnologías de producción para eliminar el uso de agroquímicos. Esta condición hace que el tiempo y las actividades de intervención necesarias para el mejoramiento y restauración de la chinampa sean variables.

Las actividades para la restauración de chinampas consisten en:

1. Aplicación de enmiendas (principalmente sulfato de calcio) para contrarrestar el efecto negativo del salitre (sodio) en los sitios de producción.
2. Aplicación de minerales para enriquecer la nutrición de la microbiología en suelo y la mejorar la nutrición de los cultivos.
3. Elaboración y aplicación de biofertilizantes para enriquecer la nutrición de cultivos y mejorar la fertilidad del suelo a partir de inoculación con microbiología.
4. Elaboración y aplicación de abonos orgánicos para promover el desarrollo de microbiología, la mejor nutrición de cultivos y el desarrollo de raíces.
5. Establecimiento de coberturas orgánicas (paja, pasto, shacaltule, tule, rastrojo de maíz, entre otros) para regular la temperatura y humedad del suelo.

El momento y duración de las técnicas y tecnologías dependerá de cada sitio y la evolución observada en el proceso de restauración de suelo.

### ***Monitoreo o supervisión técnica***

El monitoreo consiste en:

1. Seguimiento, evaluación y vigilancia del cumplimiento de las metas establecidas en la presente fase.
2. Levantamiento de datos.
3. Coordinación y organización de reuniones y recorridos con los grupos de chinamperos y autoridades gubernamentales.
4. Elaboración de informes.

### ***Entregables:***

- 2 refugios nuevos

- 28 refugios existentes con manutención, monitoreados para su óptimo funcionamiento.
- 40 biofiltros existentes con manutención, en su estructura y funcionamiento.
- 24 chinampas con refugios restauradas.
- 1 informe final

### Catálogo de Conceptos y metas de la línea de acción Chinampa refugio

Descripción del concepto	Actividades del concepto	Meta	Unidad de medida
Restauración de 24 chinampas con refugios.	Elaboración y aplicación de abonos orgánicos	70	Toneladas
	Elaboración y aplicación de biofertilizantes	3,800	L
	Colocación de coberturas orgánicas	12,000	M <sup>2</sup>
	Estabilización de condiciones fisicoquímicas del suelo	12,000	M <sup>2</sup>
	Mejoramiento de suelo de chinampas	12,000	M <sup>2</sup>
Construcción de 2 refugios	Preparación de espacio: Limpieza del espejo de agua, apertura y desazolve de canales, apantles o acalotes.	350	M
	Estabilización de taludes y riberas	350	M
	Construcción y colocación de biofiltros	4	PZA
Manutención de 40 biofiltros existentes	1.- Con una periodicidad de 15 a 20 días, se revisará el funcionamiento adecuando considerando los siguientes criterios: - Supervivencia de planta en biofiltro. - Funcionamiento estructural de la compuerta. - Funcionamiento estructural del talud. - Levantamiento de datos fisicoquímicos del refugio (agua y lodo). 2.- En cuanto se registre alguna deficiencia en cualquier estructura funcional o biológica del refugio se procederá a su arreglo o sustitución.	40	PZA
Manutención de 28 refugios existentes	Revisión del espejo de agua en canales, zanjas y apantles	3,592	M
	Revisión del nivel de azolve de canales, zanjas y apantles	3,592	M
	Revisión, de las plantaciones de árboles de ahuejote	20,000	PZA
Supervisión técnica	1. Seguimiento, evaluación y vigilancia del cumplimiento de las metas establecidas en la presente fase. 2. Levantamiento de datos. 3. Coordinación y organización de reuniones y recorridos con los grupos de chinamperos y autoridades gubernamentales. 4. Elaboración de informes.	1	Informe

### 8. Autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia

Se cuenta con una licencia tramitada con autorización al 6 de julio de 2019, y se formalizó una nueva solicitud de autorización el 30 de enero de 2019 para las siguientes fases del proyecto.

Es importante señalar que esta última solicitud se realizó bajo el asesoramiento del INAH debido a que, en su opinión, la autorización sería formulada para que tuviera efecto para todas las fases que se aprobaran del proyecto debido a que, entre otras cosas, se trata de las mismas actividades en diferentes puntos específicos de la zona reconocida como patrimonio de la humanidad, sin

embargo, a pesar de haber acudido repetidas veces para recoger dicho comprobante, no fue entregado a la UNAM.

**9. Anexo 1 Catálogo y presupuestos de obra ACMPM, el cual deberá incluir tarjetas de análisis de precios unitarios**

**10. Anexo 2 Cronograma de actividades y de aplicación de recursos ACMPM**