



**UNIVERSIDAD MODELO**

*Proyectos VI*

# **SISTEMAS SOLAR HIDRICO**

**Alumna :  
Ana Kantun Chim  
5to Semestre**

**Profesor :  
Freddy Antonio Ix Andrade**

**25 / MAYO / 2026**

## INDICE

<b>Introducción</b> .....	3
<b>Antecedentes/Planteamiento del Problema</b> .....	4
<b>Justificación</b> .....	5
<b>Objetivos</b> .....	6
<b>Desarrollo del proyecto (la cronología)</b> .....	7
<b>Selección y acondicionamiento del terreno</b> .....	7
<b>Gestión del sistema fotovoltaico</b> .....	9
<b>Conformación del grupo de beneficiarios</b> .....	9
<b>Entrega de componentes y gestión de recursos complementarios</b> .....	11
<b>Gestión del tinaco</b> .....	13
<b>Actividades complementarias</b> .....	14
<b>Resultados y avances</b> .....	16
<b>Conclusiones</b> .....	17

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Primer Terreno seleccionado para el proyecto, Terreno de José Antonio Kantun, y comparación entre donde se ubican sus abejas actualmente y donde se moverían	8
Ilustración 2 - Distancia entre el pozo y la futura ubicación de las abejas.....	8
Ilustración 3 - Pozo del terreno de José Antonio Kantun .....	8
Ilustración 4 - Terreno comunitario.....	10
Ilustración 5 - Bases de cemento listas .....	11
Ilustración 6 - verificación de bases de aluminio incompletas .....	12
Ilustración 7- Verificación de piezas de ajuste y tornillería .....	12
Ilustración 8 - Información acerca de los insumos de bienestar .....	13
Ilustración 9 - Actividad complementaria del taller de velas de cera de abejas .....	14
Ilustración 10 - Resultado de las velas de cera de abeja.....	15
Ilustración 11 - Actividad complementaria de estufa solar .....	15
Ilustración 12- estufa solar .....	16

# Introducción

En el municipio de Ixil, Yucatán, se desarrolla la actividad apícola por parte de diversos productores de la comunidad, quienes trabajan en el cuidado y mantenimiento de sus colmenas. Durante el último periodo, la región se vio afectada por una fuerte sequía que puso en riesgo la supervivencia de las abejas, principalmente por la falta de agua disponible en las zonas donde se ubican los apiarios.

Ante esta situación, surge el presente proyecto, cuyo propósito es implementar un sistema fotovoltaico destinado al bombeo de agua, con el fin de facilitar el abastecimiento de este recurso para las abejas y reducir las pérdidas ocasionadas por su escasez. La iniciativa contempla además el beneficio de un grupo de productores de la comunidad, quienes participan de manera conjunta en el desarrollo del proyecto.

El presente documento tiene como finalidad recopilar y describir de manera detallada el proceso llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto, desde la identificación de la problemática y la gestión de los recursos necesarios, hasta los avances obtenidos y las actividades que se encuentran pendientes por realizar.

## **Antecedentes/Planteamiento del Problema**

En la comunidad de Ixil, Yucatán, los productores apícolas ubican sus colmenas en montes y terrenos alejados de las zonas habitadas. Durante el último periodo, la región atravesó una fuerte temporada de sequía que afectó de manera directa la disponibilidad de agua en estas zonas, generando diversas afectaciones para las abejas y, en consecuencia, para el trabajo de los apicultores.

Una de las principales consecuencias de la sequía fue la pérdida de abejas. Ante la falta de agua cercana, las abejas se veían obligadas a alejarse de sus colmenas en busca de este recurso, recorriendo distancias considerables. Debido a lo lejano del trayecto, muchas de ellas ya no lograban regresar, lo que reducía de manera importante la población de las colmenas.

A esta situación se sumó otra problemática: la invasión de colonias por parte de hormigas de gran tamaño, conocidas localmente por los apicultores como "xula". Estas hormigas atacaban las colmenas hasta acabar por completo con ellas, agravando aún más las pérdidas que ya ocasionaba la escasez de agua.

Frente a estas dificultades, los apicultores recurrían a distintas alternativas para abastecer de agua a sus abejas y evitar su muerte. Algunos transportaban agua hasta sus terrenos en botellones o tambores, ya que no contaban con un pozo en el lugar. Otros, que sí disponían de pozo, utilizaban bombas de gasolina para extraer el agua; sin embargo, debían trasladar la bomba, las mangueras y el equipo necesario desde sus casas hasta los terrenos cada vez que era requerido.

Estas soluciones representaban un esfuerzo constante y poco práctico para los productores, además de implicar gastos recurrentes y depender del traslado manual de agua y equipo. Por ello, se identificó la necesidad de contar con una alternativa que permitiera resolver de manera permanente el problema del abastecimiento de agua en los apiarios, lo que dio origen al presente proyecto.

## **Justificación**

El desarrollo de este proyecto se justifica por la necesidad de ofrecer una solución permanente al problema del abastecimiento de agua en los apiarios de la comunidad, el cual afectaba directamente la supervivencia de las abejas y el trabajo de los productores. A diferencia de las alternativas utilizadas anteriormente, un sistema de bombeo de agua permite contar con este recurso de manera disponible en el propio terreno, sin depender del traslado manual de agua ni del acarreo constante de equipo.

La elección de un sistema fotovoltaico responde a las características de las zonas donde se ubican las colmenas, que generalmente se encuentran alejadas y no cuentan con acceso a la red eléctrica. Al funcionar con energía solar, el sistema opera de manera autónoma, aprovechando un recurso disponible en la región y evitando los gastos recurrentes que implicaba el uso de bombas de gasolina, así como la dependencia del combustible para su funcionamiento.

Asimismo, el proyecto representa un beneficio para un grupo de productores de la comunidad, quienes podrán hacer uso del agua para sus actividades. De esta manera, no solo se atiende la problemática inmediata ocasionada por la sequía, sino que se aporta una alternativa más práctica, económica y sostenible a largo plazo para quienes dependen de estas actividades en la zona.

# Objetivos

## Objetivo general

Implementar un sistema fotovoltaico para el bombeo de agua en un apiario de la comunidad de Ixil, Yucatán, con el fin de garantizar el abastecimiento de agua para las abejas y reducir las pérdidas ocasionadas por la sequía.

## Objetivos específicos

- Identificar y acondicionar un terreno adecuado para la instalación del sistema.
- Gestionar la obtención de los componentes del sistema fotovoltaico a través de donación.
- Conformar un grupo de beneficiarios para el aprovechamiento del proyecto.
- Gestionar los recursos complementarios necesarios para la instalación, como el tinaco y las bases de cemento.
- Realizar la instalación del sistema fotovoltaico y ponerlo en funcionamiento.

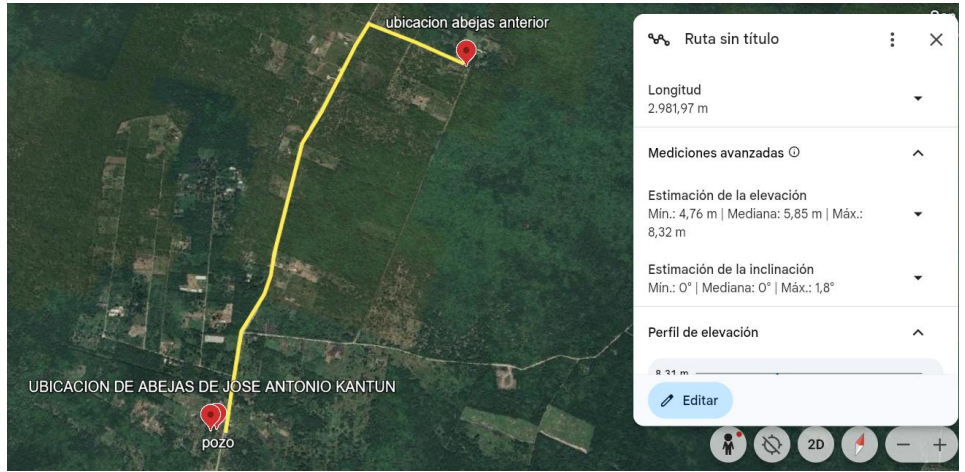
## **Desarrollo del proyecto (la cronología)**

A continuación, se describe el proceso llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto, detallando las distintas etapas realizadas desde la selección del terreno y la gestión de los recursos, hasta las actividades efectuadas para su instalación. Cada etapa se presenta en orden cronológico, con el fin de mostrar de manera clara el avance del proyecto a lo largo del tiempo.

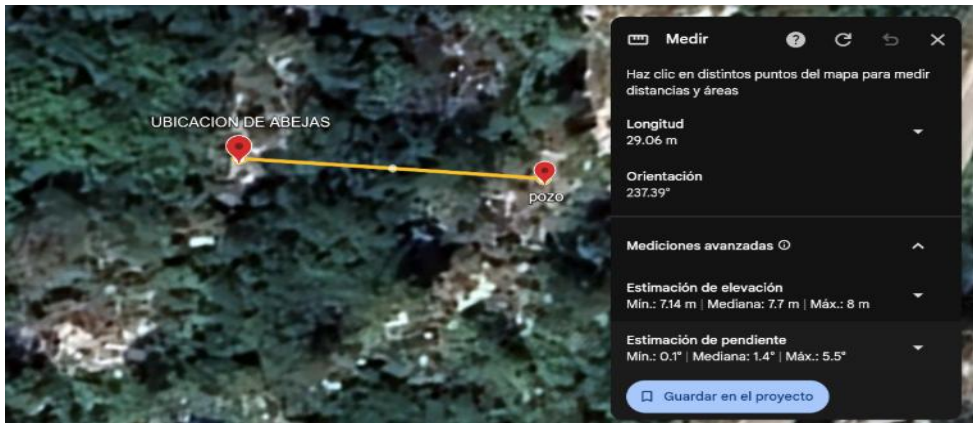
### **Selección y acondicionamiento del terreno**

Durante el mes de enero se dio inicio al proyecto con la selección del apicultor con quien se trabajaría en esta primera etapa, siendo el señor José Antonio Kantún el productor elegido. Una vez definido, se procedió a ubicar un primer terreno donde se contemplaba llevar a cabo la instalación del sistema.

En ese mismo mes se realizaron las primeras actividades en el lugar, que consistieron en la toma de medidas principales y la limpieza del terreno, con el fin de prepararlo para las etapas posteriores. Cabe mencionar que el terreno en donde se encontraban las abejas no contaba con un pozo de agua, por lo que se determinó la primera nueva ubicación que cuenta con pozo y que este un poco más cerca de la comunidad situación que posteriormente sería determinante para la ubicación definitiva del proyecto



*Ilustración 1- Primer Terreno seleccionado para el proyecto, Terreno de José Antonio Kantun, y comparación entre donde se ubican sus abejas actualmente y donde se moverían*



*Ilustración 2 - Distancia entre el pozo y la futura ubicación de las abejas*



*Ilustración 3 - Pozo del terreno de José Antonio Kantun*

## **Gestión del sistema fotovoltaico**

De manera paralela al acondicionamiento del terreno, durante los meses de enero y febrero se inició la búsqueda de los medios para obtener el sistema de paneles solares. Para ello se consideraron distintas opciones, entre ellas la cotización del equipo y la posibilidad de conseguirlo mediante una donación.

Como resultado de esta gestión, se logró contactar a una donante dispuesta a apoyar el proyecto. El día 27 de febrero se recibió la confirmación de que se contaba con un sistema disponible, el cual provenía de otro proyecto que había sido mejorado, por lo que el equipo anterior quedaba libre y se buscaba un lugar donde reutilizarlo.

A principios de marzo se realizó la confirmación de los componentes que serían donados, los cuales incluían los paneles solares, el inversor, piezas de aluminio y tornillería. Sin embargo, la donante señaló una condición importante: el equipo no se entregaría a una sola persona, sino que debía destinarse a un grupo de beneficiarios.

## **Conformación del grupo de beneficiarios**

Ante la condición establecida por la donante de que el equipo debía destinarse a un grupo y no a una sola persona, se procedió a conformar el grupo de beneficiarios del proyecto. Esta actividad se llevó a cabo durante los primeros días de marzo, en el periodo comprendido del 1 al 15 del mismo mes.

Para integrar el grupo se localizó a un segundo apicultor dispuesto a trasladar sus abejas, sumándose al señor José Antonio Kantún, de manera que ambos apicultores moverían sus colmenas al lugar para abastecerlas de agua. Asimismo, se incorporaron tres sembradores interesados en compartir el espacio para sus actividades. De esta forma, el grupo quedó conformado por cinco personas: dos apicultores y tres sembradores.

Cabe señalar que, a diferencia del primer terreno considerado, el proyecto se estableció finalmente en un terreno de carácter comunitario que contaba con un pozo de agua, condición indispensable para el funcionamiento del sistema de bombeo. En la siguiente tabla se presentan los integrantes del grupo de beneficiarios:

NOMBRE	ROL EN EL PROYECTO
Jose Antonio Kantun Pech	Apicultor
Demetrio Kantun Pech	Apicultor
Luis David Quijano Poot	Sembrador
Gullermo Julián Yam Tec	Sembrador
David Coba Pech	Sembrador

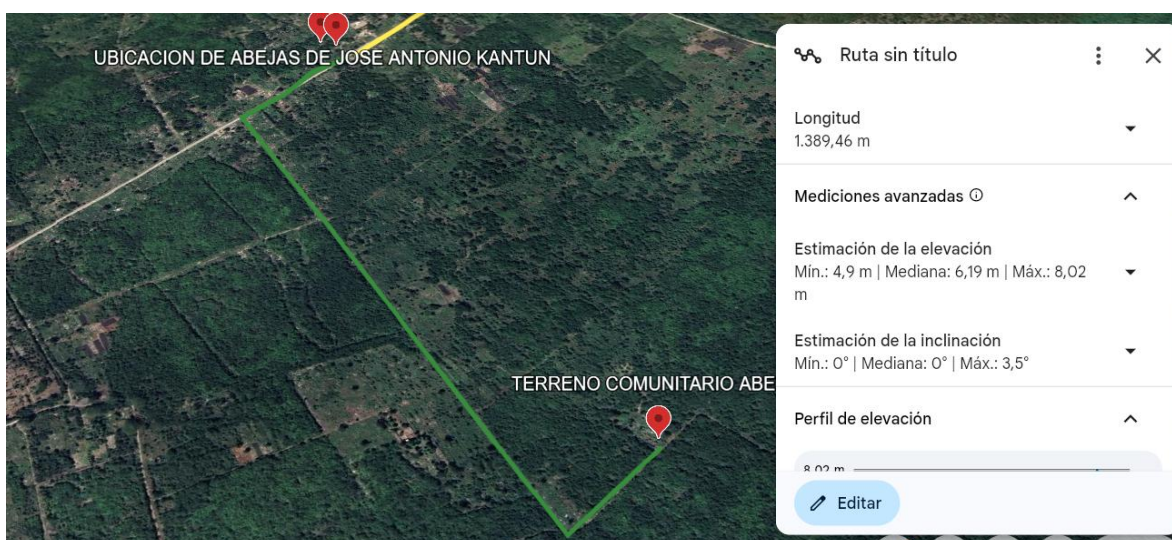


Ilustración 4 - Terreno comunitario

## Entrega de componentes y gestión de recursos complementarios

El día 15 de marzo se llevó a cabo la entrega de los componentes donados para el proyecto. Durante la entrega se señaló que el sistema no incluía un tinaco para el almacenamiento del agua, así como la recomendación de verificar que las piezas de aluminio estuvieran completas, ya que no se proporcionaría dinero adicional para cubrir cualquier faltante.

A partir de esta indicación, se comenzó a gestionar la manera de conseguir un tinaco, considerando tanto su compra como la posibilidad de obtenerlo mediante una donación. De forma paralela, se iniciaron las cotizaciones para la construcción de las bases de cemento necesarias para la instalación del equipo. Para esta tarea se contó con el apoyo de uno de los sembradores del grupo, cuyo hijo se desempeña como albañil, quien se encargó de su elaboración. Las bases de cemento quedaron finalizadas el día 27 de marzo.

Posteriormente, el 30 de marzo se realizó una reunión con el grupo de beneficiarios, en la cual se acordó acudir al terreno el día 3 de abril para verificar el estado de las piezas de aluminio. Al llevar a cabo dicha revisión, se identificó que faltaban algunas piezas, por lo que el grupo se comprometió a conseguir el material de aluminio faltante para poder continuar con el proyecto.



*Ilustración 5 - Bases de cemento listas*



*Ilustración 6 - verificación de bases de aluminio incompletas*



*Ilustración 7- Verificación de piezas de ajuste y tornillería*

## Gestión del tinaco

Como se mencionó anteriormente, el sistema donado no incluía un tinaco para el almacenamiento del agua, por lo que se mantuvo la búsqueda de alternativas para conseguirlo. El día 5 de abril se recibió información sobre un programa de entrega de tinacos por parte de Bienestar, lo cual representó una opción viable para cubrir esta necesidad.

Ante esta oportunidad, el día 10 de abril se realizó la inscripción correspondiente para solicitar el tinaco a través de dicho programa. Posteriormente, el 21 de abril se recibió el aviso de que los tinacos comenzaban a llegar, con lo cual se avanzó en la obtención de este recurso complementario necesario para el proyecto.



*Ilustración 8 - Información acerca de los insumos de bienestar*

## Actividades complementarias

Durante el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo algunas actividades complementarias que, si bien no forman parte directa de la instalación del sistema fotovoltaico, surgieron como parte del interés de la donante hacia el grupo de beneficiarios. Estas actividades tuvieron como propósito promover entre los participantes la importancia de la energía limpia y el valor de los productos derivados de su propio trabajo apícola, además de fomentar la convivencia y la unión entre los integrantes del grupo.

Entre dichas actividades se realizó la elaboración de velas de cera, con la finalidad de que los beneficiarios reconocieran el valor de la cera que producen sus abejas y las distintas formas en que puede ser aprovechada. Asimismo, se llevó a cabo la elaboración de una estufa solar, construida con una caja y aluminio, con el fin de mostrar de manera práctica el aprovechamiento de la energía solar como una fuente de energía limpia y accesible.

Estas actividades contribuyeron a reforzar entre los integrantes del grupo la conciencia sobre el uso de energías limpias y el valor de sus recursos, al mismo tiempo que favorecieron el trabajo en conjunto y la integración del grupo, complementando así los objetivos del proyecto desde un enfoque educativo y de sensibilización.



*Ilustración 9 - Actividad complementaria del taller de velas de cera de abejas*



*Ilustración 10 - Resultado de las velas de cera de abeja*



*Ilustración 11 - Actividad complementaria de estufa solar*



*Ilustración 12- estufa solar*

## **Resultados y avances**

A lo largo del desarrollo del proyecto se han obtenido diversos avances que reflejan el progreso alcanzado hasta el momento. Estos resultados corresponden principalmente a las etapas de gestión, organización y preparación necesarias para la posterior instalación del sistema fotovoltaico.

Entre los principales avances logrados se encuentran los siguientes: la selección y acondicionamiento del terreno definitivo, el cual cuenta con un pozo de agua indispensable para el funcionamiento del sistema; la obtención del sistema fotovoltaico mediante donación, incluyendo los paneles solares, el inversor y la mayor parte de los componentes; la conformación de un grupo de cinco beneficiarios integrado por dos apicultores y tres sembradores; la construcción de las bases de cemento para la instalación del equipo; y la gestión del tinaco para el almacenamiento del agua a través del programa de Bienestar.

No obstante, el proyecto se encuentra aún en proceso, por lo que existen actividades pendientes por realizar. Entre ellas se contempla la celebración de una junta de avances con el grupo de beneficiarios, con el fin de tomar decisiones respecto a las siguientes etapas; la obtención de las piezas de aluminio faltantes; la instalación de la estructura de la bomba, los paneles solares y el inversor; y, finalmente, la puesta en marcha del sistema para comprobar su correcto funcionamiento.

## **Conclusiones**

El desarrollo de este proyecto ha permitido avanzar de manera significativa hacia la solución de una problemática real que afecta a los productores de la comunidad de Ixil, originada por la falta de agua durante la temporada de sequía. A través de las distintas etapas realizadas, se logró sentar las bases necesarias para la implementación de un sistema fotovoltaico de bombeo de agua que beneficiará a un grupo de productores de la zona.

Hasta el momento, se han cumplido las etapas de gestión y organización del proyecto, entre ellas la obtención del sistema mediante donación, la conformación del grupo de beneficiarios, la preparación del terreno y la gestión de los recursos complementarios. Estos avances reflejan el trabajo conjunto entre los participantes y la importancia de la organización para llevar a cabo iniciativas de este tipo.

Si bien el proyecto aún se encuentra en proceso y existen actividades pendientes, principalmente la instalación y puesta en marcha del sistema, los resultados obtenidos hasta ahora demuestran que es posible ofrecer una alternativa práctica y sostenible para el abastecimiento de agua en los apiarios. Se espera que, una vez concluido, el sistema contribuya a reducir las pérdidas de abejas y a facilitar el trabajo de los productores, sentando además un precedente para futuras iniciativas similares en la comunidad.