

# Alternativas energéticas sustentables en San Francisco Pichátaro



La energía se manifiesta en todas nuestras actividades y en todos los lugares. Para poder aprovecharla se han creado mecanismos para su obtención, transformación, distribución y uso.

Esos mecanismos son llamados sistemas energéticos.



Los sistemas energéticos convencionales no resultan tan eficientes si lo que se busca es la soberanía energética y el acceso universal a un tipo de energía que sea justa, segura, asequible y sustentable.

**GRACIAS A LA COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE INTEGRANTES DE LA COMUNIDAD INDÍGENA Y DE INVESTIGADORES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS SE REALIZÓ UN DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS DE PICHÁTARO. FUE ASÍ QUE SE PROPUSIERON TRES ECOTECNOLOGÍAS ORIENTADAS A SATISFACER NECESIDADES ENERGÉTICAS INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.**

El eje principal de este proyecto fue que el conocimiento científico y tecnológico sirviera para el bienestar colectivo de las comunidades indígenas autónomas de la meseta purépecha. Esa vocación de servicio ha sido un valor fundamental.

**Maroatspeni, la vocación de servicio**

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN. CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de José Núñez González, Luis Bernardo López Sosa, Rosa María Gallardo y Ana Claudia Nepote. Pichátaro, Michoacán. México.

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**EN ESTOS TRES AÑOS APRENDIMOS DEL VALOR Y USO DE TRES BIODIGESTORES QUE PRODUCEN BIOGÁS, SISTEMAS FOTOVOLTAICOS QUE APROVECHAN ENERGÍA SOLAR Y MÁS DE 70 ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA QUE PERMITIRÁN UNA MAYOR EFICIENCIA EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y ATENCIÓN EN LOS HOGARES DE LA COMUNIDAD.**

# LAS ESTUFAS ECOLÓGICAS NO SUSTITUYEN AL FOGÓN TRADICIONAL, 🔥 LO COMPLEMENTAN.

Para que una tecnología se adopte en una comunidad es muy importante la sensación de **seguridad**.

El acompañamiento técnico ayuda a resolver problemas desde la instalación y a que resulte **muy útil** en su uso diario.



**EL TIEMPO DE LAS MUJERES DE LA COMUNIDAD ES MUY IMPORTANTE. SIEMPRE HAY LABORES EN CASA, CON LA FAMILIA Y EN EL CAMPO**

**APRENDER A USAR Y MANTENER TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN CASA SE VUELVE FÁCIL**

Las usuarias que se animaron a usar sus estufas y aprender a darles mantenimiento perciben los **beneficios sociales, económicos y ambientales** que brindan.



APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN. CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Salma Gerardo Ávila  
Pichátaro, Michoacán. México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante  
y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**PLATICAR ENTRE MUJERES FAVORECE  
A QUE NO HAYA MIEDOS EN EL USO  
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL HOGAR**

# LAS ÁREAS FORESTALES DE SAN FRANCISCO PICHÁTARO ESTÁN BAJO MUCHA PRESIÓN

Pichátaro tiene una superficie forestal aproximada de 3,488 hectáreas de pino y encino.



Los bosques de Pichátaro producen un total de 6,303 toneladas de masa seca al año, lo que equivale a 15,757 caballos adultos de 400 kg cada uno.

## LA CONSTANCIA EN LAS ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN AYUDA A LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE LOS BOSQUES

### ¿CÓMO REDUCIMOS LOS RIESGOS?

CONTROL DE INCENDIOS



CONTROL DE PLAGAS

CONTROL DE ENFERMEDADES FRECUENTES EN TEMPORADA DE SECAS

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN. CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de René D. Martínez Bravo  
Pichátaro, Michoacán, México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante  
y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

El uso de estufas eficientes ayuda a reducir la demanda de leña por hogar al año en un tercio.



## TODAS ESTAS INICIATIVAS SON LA SUMA DE UNA ESTRATEGIA CONJUNTA PARA GARANTIZAR LA SUSTENTABILIDAD DE LOS BOSQUES



# escenarios

## VISIONES DE FUTURO EN PICHÁTARO PARA MITIGAR GASES DE EFECTO INVERNADERO

¿Qué pasa si nada cambia?

### CONSUMO DE LEÑA

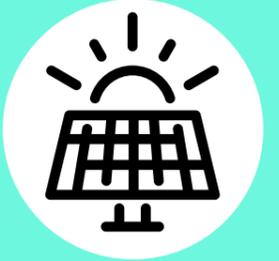


#### Alto consumo de leña

- el bosque se acaba
- falta de agua
- no es viable

#### Escenario alternativo

- uso de calentadores solares
- uso eficiente de leña
- uso de estufas ecológicas



### COCCIÓN



#### Fogones y estufas abiertas

- se mantiene la costumbre
- cada vez sube el consumo de gas

#### Escenario alternativo

- reducir el uso de gas
- uso eficiente de leña
- la leña se conserva como parte fundamental de la cocción



### ILUMINACIÓN



#### Uso de focos incandescentes

- son económicos pero duran poco
- se consiguen en muchos lugares

#### Escenario alternativo

- Cambiar a luces LED
- cuestan más pero duran más
- priorizar habitaciones y patios



Es mejor complementar fuentes energéticas que buscar sustituirlas

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN.  
CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Genice Kirat Grande Acosta  
Pichátaro, Michoacán. México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante  
y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

EL MANEJO DE LA ENERGÍA EN PICHÁTARO  
ES UN TEMA IMPORTANTE PARA TODA LA  
COMUNIDAD. CONFORMAR UNA ESTRUCTURA  
O CONSEJO PERMITIRÍA QUE SE FORMALICE.

Capacitación para el mantenimiento de ecotecnologías funcionales.



Hacer buen uso de la estufa ahorradora de leña.

Participación de los barrios en la toma de decisiones.



Mejorar la comunicación con las autoridades locales.

El manejo forestal sustentable provee de leña en actividades de podas, aclareos y desrame.

# superar las barreras para lograr la sustentabilidad energética en Pichátaro

Se necesitan subsidios y recursos públicos para aumentar la cobertura de tecnologías limpias.



La transición energética requiere de altos costos de inversión.



La disponibilidad actual de leña es intermitente.

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN. CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Fernando Rosete Verges, Belén Cárdenas y Dayana Vázquez y Pichátaro, Michoacán. México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**UNA COMUNIDAD QUE SE PROPONE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA PUEDE ENFRENTAR BARRERAS POLÍTICAS, ECONÓMICAS, TÉCNICAS, GEOGRÁFICAS Y AMBIENTALES, ENTRE OTRAS.**



# Mujeres de San Francisco Pichátaro intercambian experiencias sobre el uso de estufas ahorradoras de leña



**ENTRE FEBRERO Y OCTUBRE DE 2024 SE REALIZARON 6 TALLERES DE UNA HORA, UNO POR CADA MES CON LAS PRIMERAS 70 USUARIAS.**

**EN PICHÁTARO HAY UN TOTAL DE 92 USUARIAS DE ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA. EN LOS TALLERES DE 2024 PARTICIPARON HASTA 14 MUJERES.**

**GRACIAS A ESTAS ACTIVIDADES SE PUDIERON ATENDER REPARACIONES MAYORES EN ALGUNAS ESTUFAS.**

**También participaron personas de la comunidad con experiencia en construcción. Aprendieron sobre el diseño y construcción de estufas ahorradoras de leña, reduciendo fallas técnicas en su elaboración. El asesoramiento técnico ayudó a las mujeres a usar y dar mantenimiento a sus estufas.**



ESTUFA PATSARI



PATSARI PORTÁTIL



ESTUFA KERI



ESTUFA TUYA

**Todas las personas tienen la capacidad de producir conocimiento basado en su experiencia, en la reflexión de la vida cotidiana, sus prácticas culturales y el contexto social. Esto es Investigación-Acción Participativa.**

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN. CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Melissa Yamilet de León Tejeda, Rosa María Gallardo Álvarez y Ana Yésica Martínez Villalba. Pichátaro, Michoacán. México.

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante y Dr. José Núñez González  
Editora: Ana Claudia Nepote González  
Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**LOS TALLERES FACILITARON QUE LAS MUJERES PARTICIPANTES CONVIVIERAN, SE CONOCIERAN Y PUDIERAN IMAGINAR PROYECTOS PRODUCTIVOS DE BENEFICIO COMÚN, PARA ELLAS Y SUS FAMILIAS.**

# Las Fuentes de Energía en San Francisco Pichátaro



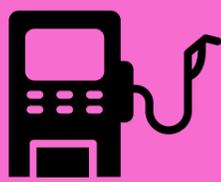
## Energía humana

Caminamos, corremos, cuidamos de nuestra casa y de los demás, hacemos labores.



## Leña

Sirve para cocinar, hacer pollo al carbón, cocer corundas. Calentamos agua y espacios de la casa, ilumina sitios oscuros.



## Gasolina.

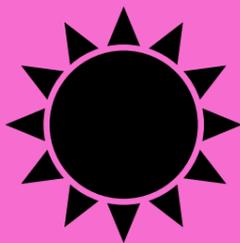
Mueve el transporte y herramientas de motor, le da acabado a los muebles. Contamina.



## Electricidad

Permite planchar, cargar el celular, ver televisión, escuchar música, iluminar casas y calles, alimenta la maquinaria para los talleres.

**Energía solar**  
El motor de la vida, nos brinda calor, luz, seca nuestra ropa, alimenta nuestras plantas, seca la carne.



**Usemos leña de manera eficiente.**

**Aprovechemos la energía del sol.**

**Los desperdicios orgánicos pueden generar gas a través de biodigestores.**



**Las cocinas son el centro energético de la casa, en ellas se concentra la mayor parte de las fuentes de energía de la comunidad.**

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN.  
CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Ana Claudia Nepote González  
Pichátaro, Michoacán. México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante  
y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**LOS MODELOS ALTERNATIVOS DE USO DE LA ENERGÍA NOS ENSEÑAN QUE TODO ESTÁ INTERCONECTADO: LOS HOGARES, LOS BOSQUES, EL AGUA, LA VIDA.**



**SE COLOCARON SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA Y LUMINARIAS EN SITIOS ESTRATÉGICOS DE LA COMUNIDAD**

# Sistemas Fotovoltaicos en San Francisco Pichátaro



**CASSETAS DE VIGILANCIA**

- Se instalaron luminarias fotovoltaicas autónomas de 60W y 9000 lúmenes. Captan energía solar a través de paneles policristalinos de 150W, y se almacena en baterías de litio.
- También se instalaron dos sistemas fotovoltaicos con capacidad de 2.5kWh cada uno. Permiten alimentar radios portátiles, dispositivos móviles, cámaras de vigilancia, y la iluminación interna de las casetas.

**ESCUELA INICIAL NUEVA CREACIÓN**

- La ausencia de energía eléctrica afectaba tareas educativas esenciales.
- El sistema tiene una capacidad de 2.5kWh y cuenta con un gabinete fabricado por personas de la comunidad, para proteger y almacenar los componentes claves del sistema (baterías, regulador y conversor de corriente).
- Asegura un suministro de energía continuo y estable que permite a la escuela realizar sus actividades sin interrupciones.



**PANTEÓN MUNICIPAL**

- Se instalaron 5 lámparas solares de 40W y 6500 lúmenes de potencia, totalmente autónomas, que almacenan energía en baterías de litio.
- Su ubicación fue estratégica y se hizo por consenso con la comunidad.
- La zona del panteón es una vía de tránsito muy importante en horarios con poca luz natural

## LA ILUMINACIÓN FAVORECE LA SEGURIDAD Y LA CALIDAD DE VIDA

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN. CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Dr. José Núñez González  
Pichátaro, Michoacán. México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante  
y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN Y ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA MEJORAN LA VISIBILIDAD EN EL CONTROL DE ACCESOS A LA COMUNIDAD Y LA COMUNICACIÓN CON ÁREAS DE MANEJO FORESTAL.**

# Biodigestores en San Francisco Pichátaro

**EL COLEGIO DE BACHILLERES (COBAEM), EL CAMPUS KANANGUIO  
DE LA UNIVERSIDAD INTERCULTURAL INDÍGENA (UIIM)  
Y EL PREESCOLAR ERANDI CUENTAN CON BIODIGESTORES TIPO BOLSA**



Dependiendo de su capacidad, procesan de 6 a 9 kilos diarios de residuos orgánicos, que provienen de frutas, vegetales, así como de estiércol de animales proveniente de las casas de la comunidad.



Generan hasta 700 litros de biogás y 60 litros de fertilizante cada día.



**EL BIOGÁS SE USA EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA (COBAEM) Y CAFETERÍAS DE LAS ESCUELAS (UIIM Y PREESCOLAR)**



**EL BIOFERTILIZANTE SE APLICA EN ÁREAS VERDES DE LOS PLANTELES**

**PROPORCIONAN EXPERIENCIAS EDUCATIVAS PARA LAS Y LOS ESTUDIANTES Y FORTALECEN EL APRENDIZAJE PRÁCTICO, ENFATIZANDO LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA EN EL DESARROLLO DE SOLUCIONES AMBIENTALES**

APRENDIZAJES DEL PROYECTO DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS SUSTENTABLES EN COMUNIDADES RURALES DE LA MESETA PURÉPECHA, MICHOACÁN.  
CONACYT- PRONACES 2021-2024 PROYECTO 319333

Con información de Rosa María Gallardo y José Núñez González  
Pichátaro, Michoacán, México

Responsables de proyecto: Dr. Carlos A. García Bustamante  
y Dr. José Núñez González

Editora: Ana Claudia Nepote González

Diseño y adaptación de información: Juan Carlos Jiménez Abarca

**La instalación de biodigestores permite experimentar la conversión de desechos en recursos valiosos para toda la comunidad.**