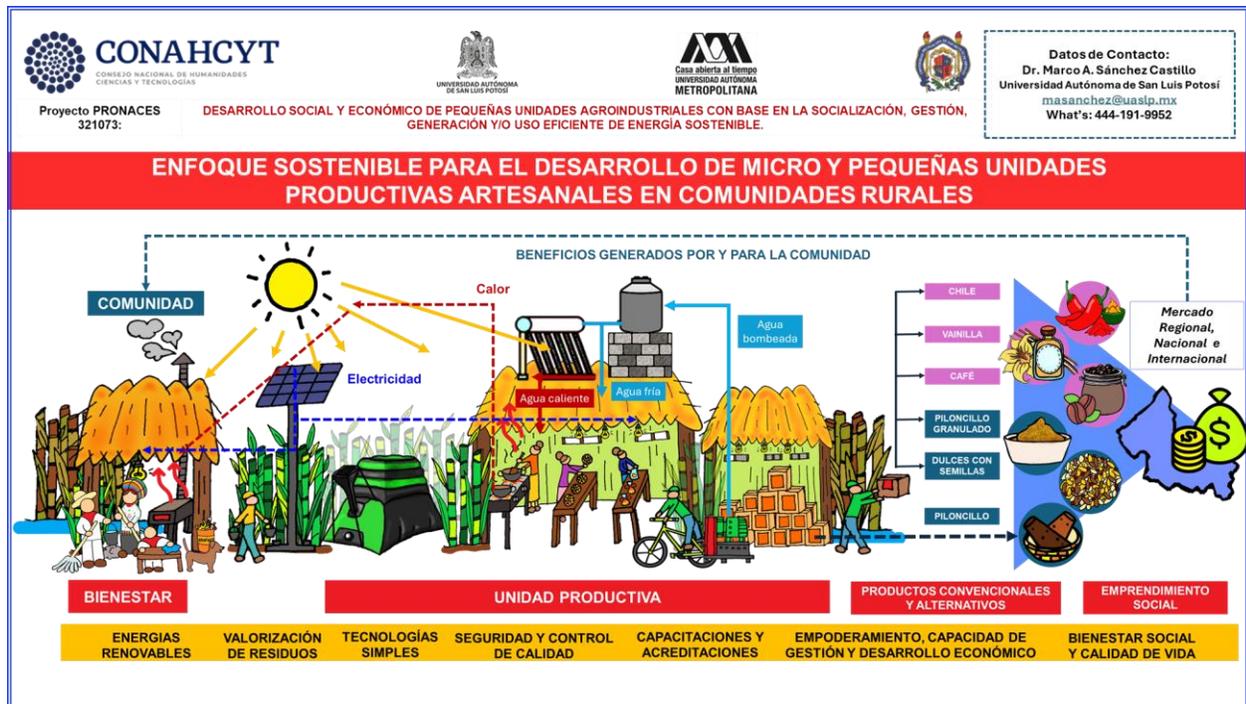


**Proyecto de Investigación, desarrollo tecnológico, emprendimiento  
e incidencia social en  
Comunidades Piloncilleras Tének de la Huasteca Potosina, Tanlaajás, S.L.P.**

**UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DE PILONCILLO  
(UP3)**



**Dr. Marco A. Sánchez Castillo**

**Dr. Sergio A. Gómez Torres**

**Dra. Claudia Escudero Lourdes**

**Dr. José A. de los Reyes Heredia**

**MC. L. Fabiola Palomo González**

**Universidad Autónoma de San Luis Potosí**

**Universidad Autónoma Metropolitana**

**Enero de 2025**

## **PRESENTACIÓN**

En la actualidad, las comunidades piloncilleras Tének enfrentan múltiples retos tecnológicos y económicos para asegurar que la venta del piloncillo artesanal les permita obtener los ingresos necesarios para brindar a sus familias una buena calidad de vida. Para atender esta situación, es indispensable que los productores y sus familias conozcan e implementen algunas variantes que permitan hacer más sostenibles cada una de las etapas de la cadena de valor del proceso de fabricación del piloncillo. Adicionalmente, deben diversificar su cartera de productos artesanales, promoviendo la producción de otros productos que demande el mercado, que tengan mayor valor agregado y que puedan comercializar en periodos de la temporada baja de producción de caña y piloncillo.

En este escenario, un equipo de profesores de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad Autónoma Metropolitana propusieron el proyecto de investigación e incidencia auspiciado y apoyado económicamente por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (PRONACES 321073), con el objetivo de “Identificar, validar, gestionar e implementar tecnología que haga uso integral y eficiente de los recursos naturales y de los residuos orgánicos de pequeñas unidades agrícolas y agroindustriales rurales, para desarrollar sistemas híbridos y sostenibles que provean de energía renovable a las unidades económicas y a sus comunidades y que generen productos alternativos con valor agregado, para empoderar a las comunidades a través de emprendimiento social, como modelo para mitigar la pobreza energética y para generar bienestar social y económico en zonas de alta marginación socio-económica”. De forma particular, en cumplimiento de los aspectos tecnológicos de este objetivo, se propuso el desarrollo de paquetes tecnológicos como alternativa para la optimización de los procesos productivos actuales y para la extensión de la cartera de productos de las micro y pequeñas unidades productivas de las comunidades piloncilleras Tének conocidas como trapiche. Así, se desarrollaron tres paquetes tecnológicos (PT) comprometidos: Producción Sostenible de Piloncillo Artesanal, Fabricación familiar de estufas ecológicas, Producción sostenible de biochar para aplicaciones agrícolas. Así mismo, al término de la etapa 3 del proyecto se cuenta también con el PT para la Producción Sostenible de Ron artesanal. De acuerdo con la propuesta inicial del proyecto, estos PT permitían conocer los conceptos, tecnologías, servicios, estrategias y acciones de gestión necesarias para proponer la Creación de un CENTRO DE INNOVACIÓN PARA LA VALORIZACIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS Y ENERGÍAS RENOVABLES (CIVASORER), en el cual los recursos naturales y los residuos de las unidades productivas y las

viviendas se usan de forma integral para generar energías verdes y productos de alto valor agregado en el contexto de una biorrefinería cero residuos.

Al final de la etapa 3, los resultados de las acciones de investigación, desarrollo tecnológico, emprendimiento y gestión social desarrollados en el proyecto, así como la gestión de un recursos concurrente aportado por la Universidad Autónoma Metropolitana, permitió que el entregable principal del proyecto, la propuesta para la creación del CIVASORER alcanzara a cobrar forma a través de tres productos no comprometidos ni presupuestados inicialmente en el proyecto:

- Un trapiche modelo de una microbiorrefinería
- Una unidad de procesamiento de productos de piloncillo
- Un Centro para la Innovación para la Valorización Sostenible de Residuos y Energías Alternativas.

La propuesta de crear estos tres espacios en diferentes comunidades del municipio de Tanlajás, S.L.P., están alineadas a las actividades y objetivos iniciales del proyecto PRONACES 321073, y se propusieron e implementaron tomando en cuenta valiosos elementos derivados del propio proyecto, entre ellos: el diagnóstico comunitario, la transferencia de saberes entre los miembros de la comunidad y el equipo académico de trabajo, los paquetes tecnológicos desarrollados, los aprendizajes compartidos y las ecotecnologías propuestas por otros Pronaiis. Los tres espacios incorporan elementos tecnológicos, energéticos, ambientales, económicos y sociales que contribuyen al desarrollo sostenible. Entre las principales razones que identifican estos tres espacios se identifican la siguientes.

***Impulso a la Energía Renovable y Desarrollo Sostenible:***

Son espacios que actúan como centro de demostración de tecnologías sostenibles para usar recursos naturales en la generación y uso de energía limpia y de optimizar la productividad y la calidad de los productos artesanales de sus unidades productivas, para contribuir a mejorar el acceso a energía, así como a tener mejores condiciones de trabajo y de vida en las unidades productivas y las viviendas, respectivamente.

***Fomento a la Economía Circular y Valorización de Residuos:***

Los espacios fomentan el interés y desarrollan la habilitación para promover la economía circular, transformando los residuos agrícolas y agroindustriales en recursos útiles para la comunidad. Esta estrategia de valorización de residuos, que contribuye a reducir la contaminación y los riesgos en unidades productivas y viviendas, también puede generar

productos alternativos con valor agregado, que les facilitarán transitar a mecanismos de economía solidaria más justos y favorables para sus intereses.

### ***Empoderamiento de Productores y Comunidades:***

A través del diálogo o intercambio de saberes, de la capacitación tecnológica en campo, de la incorporación de prácticas tecnológicas innovadoras y de la socialización de los temas de desarrollo sostenible, en los tres espacios se apoya al empoderamiento de productores, los jóvenes y las mujeres de las comunidades, enseñándoles a gestionar los residuos naturales y residuos de manera eficiente, a implementar soluciones tecnológicas adaptadas a sus necesidades y a mejorar sus competencias para el emprendimiento social. Esto ayuda a reducir la pobreza energética y aumenta la confianza y la capacidad de los productores para generar mejores ingresos.

### ***Impulso a la autonomía y sostenibilidad a Largo Plazo:***

Los centros pueden operar como espacios de promoción y capacitación en un modelo de operación sostenible y autofinanciable. Al integrar iniciativas de emprendimiento local, los centros permitirán que los productores operen de forma independientes, sin intermediarios. El concepto de una microbiorrefinería induce que los productores puedan generar ingresos con diferentes productos en diferentes épocas del año, sin depender exclusivamente de financiamientos externos. Por otra parte, la promoción de organizaciones como Cooperativas y Sociedades de Productores Rurales permite la consolidación de modelos de negocio autosuficientes, que favorecen el crecimiento económico a nivel comunitario.

### **Fortalecimiento del Trabajo colaborativo/comunitario y Colaboración Interinstitucional:**

El modelo de capacitación en los tres ejes de acción del proyecto PRONACES 321073 promueve enfoques transdisciplinarios e interinstitucionales, integrando organizaciones y colaboradores con diferentes perfiles profesionales y niveles de experiencia. Esto fortalece el trabajo conjunto y fomenta la creación de alianzas estratégicas entre los productores y los académicos, para resolver problemas comunes y crear soluciones innovadoras de manera colaborativa.

### ***Desarrollo de Capacidades y Formación de Recursos Humanos:***

Los procesos de capacitación y validación de las habilidades de los productores locales en aspectos tecnológicos, de emprendimiento y de gestión, es un elemento indispensable para el desarrollo futuro de los centros. La participación de productores como capacitadores locales los empodera y tiene un efecto multiplicador de los resultados y posibles impactos del proyecto.

### ***Impacto Socioeconómico Local:***

Los tres centros tienen un impacto directo en la economía local, al diversificar sus productos y establecer un canal de comercialización directo, los productores aspiran a mejores ingresos económicos, que es la premisa para ofrecer a sus familiares una mejor opción de desarrollo social.

### ***Modelos de Innovación Rural***

En apoyo a otro de los objetivos del proyecto inicial, los tres centros contribuyen a la creación y validación de un modelo de innovación rural en zonas marginadas que pueda ser replicable, extendiendo potencialmente el impacto del proyecto a otros sistemas productivos de la región y del país. Además, como centro de demostración, también se espera que funcione como un punto focal para compartir conocimientos, generar investigaciones aplicadas y establecer nuevas tecnologías adaptadas a las condiciones rurales.

En el caso específico del CIVASORER, el espacio acondicionado y puesto en marcha permite la identificación, la difusión y la atención de los retos y oportunidades de la comunidad, la capacitación y certificación de competencias técnicas y emprendimiento, el desarrollo de nuevos procesos y productos agroindustriales, la demostración de los beneficios de la energía de fuentes naturales en sistemas productivos y viviendas, la valorización de residuos, así como el desarrollo de la autoestima y la capacidad de gestión de los productores y los miembros de la comunidad.

Este documento presenta de forma sintética, con un lenguaje accesible a micro y pequeños productores, el origen de la propuesta, los elementos distintivos y la reseña de la adecuación y puesta en marcha del CIVASORER. Agradecemos los comentarios y preguntas que los lectores nos dirijan, para integrarlos al proceso de mejora continua del centro. Sobre todo, valoraremos las estrategias que permitan apoyar la operación del centro sin cotas económicas, para beneficio de las comunidades piloncilleras Tenek de Tanlajás, S.L.P.,

***Dr. Marco A. Sánchez Castillo***

Responsable Técnico del

Proyecto PRONACES 321073

## **DATOS DE CONTACTO**

Esperamos que el documento sea de interés y utilidad para todos los lectores.

Agradeceremos que tengan la confianza que dirigirse con nosotros en caso de cualquier pregunta, duda o comentario.

Además, pueden contactarnos en caso de necesitar alguna asesoría, apoyo o análisis para la implementación del paquete tecnológico en una unidad productiva rural.

Podemos brindar asistencia en aspectos tecnológicos, ambientales energéticos, económicos y/o sociales.

Atentamente.

**Universidad Autónoma de San Luis Potosí**  
**San Luis Potosí, S.L.P.**

**Universidad Autónoma Metropolitana**  
**Ciudad de México**

**Dr. Marco A. Sánchez Castillo**  
**[masanchez@uaslp.mx](mailto:masanchez@uaslp.mx)**  
**WhatsApp: 444-191-9952**

**Dr. Sergio A. Gómez Torres**  
**[sgomez@xanum.uam.mx](mailto:sgomez@xanum.uam.mx)**

**MC. L. Fabiola Palomo González**  
**[fabiola.palomo@uaslp.mx](mailto:fabiola.palomo@uaslp.mx)**

## **PAQUETES TECNOLÓGICOS**

En el contexto del promover el desarrollo sostenible de las comunidades piloncilleras Tének de la Huasteca Potosina, el equipo de trabajo ha propuestos los siguientes **Paquetes Tecnológicos** que pueden ser implementados en distintivos sistemas productivos rurales.

- **PRODUCCION SOSTENIBLE DE PILONCILLO GRANULADO ARTESANAL**
- **FABRICACION FAMILIAR DE ESTUFAS ECOLOGICAS DE LEÑA**
- **PRODUCCION SOSTENIBLE DE BIOCHAR CON APLICACIONES AGRICOLAS.**
- **PRODUCCION SOSTENIBLE DE RON ARTESANAL.**
- **PRODUCCION DE DULCES DE PILONCILLO CON SEMILLAS.**

La implementación y/o integración de estos paquetes ha permitido establecer los siguientes espacios para la difusión, demostración y capacitación de los paquetes tecnológicos en el municipio de Tanlajás, S.L.P.

- **UNIDAD DE PROCESAMIENTOS DE PRODUCTOS DE PILONCILLO (UP3).**
- **TRAPICHE COMO MODELO DE UNA MICROBIORREFINERIA**
- **CENTRO DE INNOVACIÓN PARA LA VALORIZACIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS Y ENERGÍAS RENOVABLES (CIVASORER)**

Con gusto estamos atentos a compartir con los interesados la información sobre estos paquetes tecnológicos y de los espacios de demostración y capacitación.

## ***PUBLICACIONES***

En el contexto del promover el desarrollo sostenible de las comunidades piloncilleras Tének de la Huasteca Potosina, el equipo de trabajo ha publicado las siguientes obras que son de utilidad en las acciones de gestión de distintivos sistemas productivos rurales.

- ***CARACTERIZACIÓN INTEGRAL DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS DEL SISTEMA CAÑA DE AZÚCAR – PILONCILLO.***
- ***ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS ARTESANALES PARA PROMOVER ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA SOLIDARIA: DULCES DE PILONCILLO.***
- ***MODELO DE CAPACITACION EN EMPRENDIMIENTO SOCIAL PARA JÓVENES, MUJERES Y PRODUCTORES DE ZONAS RURALES.***
- ***GESTIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SOCIEDADES DE PRODUCCIÓN RURAL.***
- ***GESTIÓN DE PROTECCIÓN DE MARCA DE PRODUCTOS ARTESANALES EN COMUNIDADES RURALES.***

Con gusto estamos atentos a compartir con los interesados las versiones electrónicas de estas publicaciones

## **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece el apoyo económico del **Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnologías** para el desarrollo del **Pronaii 321073** “*Desarrollo social y económico de pequeñas unidades agroindustriales con base en la socialización, gestión, generación y/o uso eficiente de energía sustentable*”.

Se agradece a la **Universidad Autónoma Metropolitana** el recurso económico concurrente otorgado para el desarrollo del Pronaii 321073 y por las facilidades otorgadas para la participación de Profesores y Estudiantes en el proyecto.

Se agradece a la **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**, en particular a la Facultad de Ingeniería Química, por las facilidades otorgadas para la participación de Profesores y Estudiantes en el Pronaii 321073

Se agradece a la **Universidad Autónoma de San Luis Potosí**, en particular a la **Facultad de Ciencias Químicas** y a la **Facultad de Ingeniería**, por las facilidades otorgadas para la participación de Profesores y Estudiantes en el Pronaii 321073.

Se agradece a **MC Miriam Ricaño Pérez** por su colaboración en la elaboración del documento y de **la MC Clara María Martínez Jasso** su colaboración en la elaboración de imágenes.

De forma especial, se agradece el interés y la dedicación de los **MIEMBROS DE LAS COMUNIDADES TÉNEK** en los Municipios de Tanlajás, Tancanhuitz y San Antonio, S.L.P.

Su confianza, su forma natural y directa de compartir sus sueños y visiones, su creatividad e ingenio, su atención con el grupo de trabajo, su vocación y decisión para intentar una y otra vez hasta conseguir una meta, y su amistad irrestricta, son una continua motivación para ser agentes de cambio en nuestras comunidades rurales.

## LISTA DE CONTENIDO

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>12</b>
1.1. DESCRIPCIÓN SOCIODEMOGRÁFICA TERRITORIAL .....	12
1.2. ANÁLISIS O IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA O EN SU CASO EL ÁREA DE OPORTUNIDAD EN LAS QUE IMPACTARÁ .....	13
1.3. IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DEL PROBLEMA PRINCIPAL QUE SE PRETENDE ATENDER. ....	15
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>21</b>
<b>3. OBJETIVOS Y METAS DEL PROYECTO</b> .....	<b>23</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	23
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<i>Los objetivos específicos son los siguientes.</i> ....	23
3.3. METAS .....	23
3.4. POBLACIÓN BENEFICIARIA DIRECTA .....	24
3.5. POBLACIÓN BENEFICIARIA INDIRECTA .....	26
<b>4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>28</b>
<b>5. CONSIDERACIONES FINANCIERAS</b> .....	<b>39</b>
5.1. DETERMINACIÓN DE MERCADO.....	39
5.2. VALOR AGREGADO DE LOS PRODUCTOS DE PILONCILLO.....	39
5.3. COMERCIALIZACIÓN. ....	39
5.4. CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES Y NORMATIVAS. ....	40
5.5. VIABILIDAD TÉCNICA.....	41
5.6. VIABILIDAD OPERATIVA. ....	42
5.7. INFRAESTRUCTURA.....	44
5.8. ASISTENCIA TÉCNICA. ....	44
<b>6. PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>45</b>
6.1. MIEMBROS DE LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ XILATZÉN.....	45
6.2. AUTORIDADES COMUNITARIAS DE SAN JOSÉ XILATZÉN Y MUNICIPALES DE TANLAJÁS .....	45
6.3. EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO PRONACES 321073 .....	45
6.4. PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES DENTRO DEL PROYECTO. ....	46
<b>7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>47</b>
<b>8. ADECUACION DEL ESPACIO PARA LA UP3</b> .....	<b>48</b>
<b>9. PRODUCCIÓN DE DULCES DE PILONCILLO CON SEMILLAS</b> .....	<b>53</b>
9.1. OBJETIVO.....	53
9.2. LUGAR.....	55
9.3. BPM EN CAMPO: HIGIENE EN EL ESPACIO DE TRABAJO .....	55
9.4. BPM EN CAMPO: MATERIAS PRIMAS .....	56
9.5. BPM EN CAMPO: EQUIPOS UTILIZADOS .....	57
9.6. BPM EN CAMPO: EQUIPO DE PROTECCIÓN / SEGURIDAD EN EL PROCESO .....	57

9.7.	BPM EN CAMPO: FORMULACIÓN DEL PRODUCTO .....	57
9.8.	BPM EN CAMPO: PROCEDIMIENTO .....	58
9.9.	BPM EN CAMPO: ANÁLISIS DE LA CALIDAD .....	58
9.10.	RESULTADOS CARACTERÍSTICOS .....	60
<b>10.</b>	<b>MODELO DE NEGOCIO .....</b>	<b>62</b>
<b>11.</b>	<b>ASPECTOS FINANCIEROS COMPLEMENTARIOS .....</b>	<b>65</b>
<b>12.</b>	<b>SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LA UP3 .....</b>	<b>67</b>
<b>13.</b>	<b>IDEAS CONCLUSIVAS .....</b>	<b>71</b>
<b>14.</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>73</b>

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. Descripción sociodemográfica territorial

La comunidad de San José Xilatzén pertenece al Municipio de Tanlajás, en el Estado de San Luis Potosí. La comunidad se localiza a 4.2 km de la cabecera municipal, en dirección Oeste. La localidad se encuentra a una altura de 100 m sobre el nivel del mar, con las siguientes coordenadas GPS: longitud (dec): -98.926944, latitud (dec): 21.673611 (Áreas Geoestadísticas Estatales, INEGI, 2020, <https://www.inegi.org.mx/app/ageeml/>).

La población total de San José Xilatzén es de 1,272 personas, de cuales 641 son hombres y 631 mujeres. Los habitantes de la comunidad se dividen en 675 menores de edad y 597 adultos, de cuales 86 personas tienen más de 60 años. La descripción de la demografía de los habitantes reportada por INEGI en el año 2020 se resume en la Tabla 1. En la comunidad San José Xilatzén hay un total de 223 hogares, de los cuales 202 tienen piso de tierra y 49 consisten de una sola habitación. De todas las viviendas, 191 tienen instalaciones sanitarias, 189 están conectadas al servicio público y 203 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica sólo permite que 1 vivienda tenga una computadora, 2 viviendas tengan lavadora y 126 tengan televisión. La descripción de los servicios disponibles en la comunidad reportada por INEGI en el año 2020 se resume en la Tabla 2.

Tabla 1. Principales características de la población de San José Xilatzén (INEGI, 2020)

Datos demográficos en San José Xilatzén	% de población
Población analfabeta	6.37
Población analfabeta (hombres)	3.46
Población analfabeta (mujeres)	2.91
Porcentaje de población indígena	100
Porcentaje que habla una lengua indígena	87.53
Porcentaje que habla una lengua indígena y no habla español	2.82
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres)	55.99
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres)	12.59

Tabla 2. Principales características de las viviendas y servicios de San José Xilatzén (INEGI, 2020)

Datos	% de viviendas
Viviendas con electricidad:	98.26
Viviendas con agua entubada	94.77
Viviendas con escusado o sanitario	23.00
Viviendas con radio	63.76
Viviendas con televisión	80.14
Viviendas con refrigerador	60.98
Viviendas con lavadora	8.36
Viviendas con automóvil	4.53
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet	2.09
Viviendas con teléfono fijo	1.05
Viviendas con teléfono celular	46.34
Viviendas con Internet	1.74

## 1.2. Análisis o identificación del problema o en su caso el área de oportunidad en las que impactará

*Proceso participativo realizado para el diagnóstico / identificación de retos y oportunidades.*

Este proyecto es el resultado de múltiples acciones de análisis y reflexión sobre las condiciones sociales y económicas que prevalecen en nuestra comunidad, llevadas a cabo por los miembros y las autoridades de la comunidad de San José Xilatzén a través de asambleas comunitarias y de reuniones de trabajo, así como también de procesos de inducción y de capacitación en aspectos comunitarios, sociales, tecnológicos y económicos en los que fuimos apoyados por el personal de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) a través del proyecto CONACYT-PRONACES 321073.

El personal del proyecto PRONACES 321073 realizó una serie de reuniones para elaborar un diagnóstico participativo comunitario donde se identificaron las principales necesidades sociales, económicas y de energía de nuestra comunidad. Inicialmente, el proceso se dio a través de la visita a las familias de San José Xilatzén en marzo de 2022, en la que mayoritariamente participaron mujeres. Durante estas visitas, a través del diálogo y en forma de entrevista, se logró que las participantes manifestaran como era su nivel de calidad de vida y cuáles eran los

retos que cotidianamente tenían que enfrentar para sacar adelante a sus familias. Durante estas actividades también se dieron a conocer cuáles eran las visiones y/o las aspiraciones que tenían como mujeres, como madres, como productoras y como corresponsables de las actividades económicas de su hogar. En seguimiento a estas actividades, se realizaron actividades de seguimiento a nivel comunitario y las primeras actividades en las que participó el pleno de la comunidad se llevaron a cabo partir de junio de 2022, en el salón ejidal localizado en el centro de San José Xilatzén, así como en diferentes espacios de la cabecera municipal de Tanlajás facilitados por algunos productores o conseguidos por el grupo de apoyo. En el curso de estas actividades se realizó un diagnóstico de los principales retos sociales, tecnológicos, económicos, ambientales y energéticos asociados a las unidades productivas y a los hogares de los miembros de la comunidad. Así mismo, hubo una atención focalizada para identificar las principales problemáticas a nivel personal, familiar y comunitario; para este propósito se hicieron entrevistas, que fueron específicamente diseñadas y aplicadas en campo por personal del equipo PRONACES. El diagnóstico realizado se basó prioritariamente en la información proporcionada directamente por los productores y los miembros de la comunidad y se contextualizó con la información de otras comunidades del municipio de Tanlajás, que se recabó de diferentes fuentes públicas, a nivel local y regional. La información derivada de los diagnósticos fue revisada, comentada y validada por los miembros de la comunidad en reuniones informativas y en asambleas comunitarias. Los resultados de los diagnósticos realizados en San José Xilatzén y en otras comunidades se comentó públicamente con las autoridades comunitarias, Jueces Auxiliares y Comisariados Ejidales, en una reunión realizada en la cabecera municipal de Tanlajás en agosto de 2022.

En el diagnóstico realizado, la comunidad piloncillera de San José Xilatzén identificó los siguientes retos principales:

- 1) hay serios problemas económicos cuando no es temporada alta de caña,
- 2) el coyote se lleva toda la ganancia,
- 3) el precio de venta del piloncillo llega a ser tan bajo, que es mejor dejar la caña en el campo,
- 4) no todos los productores tienen trapiches y a muchos les faltan herramientas,
- 4) no existen cooperativas que ayuden a regular la producción de piloncillo,
- 5) falta organización entre productores para trabajar juntos,
- 6) hay muchas iniciativas o proyectos que no se concretan,
- 7) se necesitan más capacitación para los productores,

8) Se necesita apoyo para comercializar el producto.

Complementariamente, las principales oportunidades identificadas por la comunidad fueron las siguientes:

- 1) producir piloncillo granulado,
- 2) generar otros productos con piloncillo,
- 3) tener un centro de acopio,
- 4) conseguir mejor precio de venta,
- 5) vender su producto en otras comunidades y llevarlo a las ciudades.

La jerarquización de los retos y de las oportunidades identificados por los miembros de la comunidad se realizó a través de una encuesta específicamente diseñada con los resultados de la etapa anterior. A través de esta encuesta se encontró un orden de relevancia de los retos y de las oportunidades que se debían atender prioritariamente. Los resultados fueron tomados estrictamente en cuenta, de tal manera que hubo ajustes del proyecto PRONACES inicialmente previsto, para atender las jerarquías establecidas a nivel comunitario.

### **1.3. Identificación y jerarquización del problema principal que se pretende atender.**

Los micro y pequeños productores de la comunidad de San José Xilatzén que cultivan entre media y una hectárea de caña de azúcar, exhiben problemáticas igualmente relevantes en los diferentes eslabones de la cadena de valor en la producción y venta del piloncillo. Esta situación fue platicada en gran detalle con los miembros de la comunidad, de forma que identifican el reto y la oportunidad más urgentes por resolver. Las diferentes reuniones les permitieron darse cuenta de la necesidad de organizarse y trabajar en equipo, para articular una cadena de valor local, que les permita mejorar sus procesos de producción y, sobre todo, que les resuelva el mayor reto identificado de forma casi unánime: es imprescindible encontrar formas de comercializar el piloncillo de forma directa en el mercado, a un precio justo. Las consecuencias de dependencia de intermediarios para la venta cotidiana del piloncillo es un problema histórico, ampliamente reconocido por autoridades, productores y miembros de la comunidad, al cual no se ha dado solución. Cada productor describe sus experiencias respecto a esta situación, que incluyen la incapacidad para fijar un precio fijado unilateralmente, que es variable y que en épocas no alcanza ni para cubrir los gastos de producción. De esta forma, varios de los productores prefieren que no producir piloncillo dejando que la cosecha de caña de azúcar se pierda en campo. Los bajos ingresos económicos que los productores obtienen por la venta del piloncillo ha lacerado la economía de las familias y les impide aspirar a mejores condiciones de vida. Por

supuesto, los condicionan también otros aspectos asociados a la producción. Por ejemplo, no pueden ahorrar para comprar nuevos utensilios, ni para dar o reparar el trapiche en caso necesario. Los productores reconocen que les falta orientación, capacitación y apoyo para mejorar la cantidad y la calidad de su producto y la constante es saber cómo pueden vender su producto en otros lugares para recibir un precio más justo.

En la reflexión de los micro-productores se llegó al consenso que el problema principal es lograr mejores ingresos económicos por la venta directa del piloncillo en el mercado. Sin embargo, para lograr esta condición, los micro-productores identifican las exigencias que les piden las grandes tiendas y reconocen la necesidad de tener una mayor producción de piloncillo que además sea fija o constante. Así mismo, les queda claro la necesidad que el piloncillo sea elaborado en condiciones higiénicas para que este limpio y ser muy responsables para evitar acciones que para ganar peso dan al traste con la calidad del producto. Los micro-productores tuvieron oportunidad de ser aleccionados por gerentes de establecimientos comerciales de ofrecer un producto de calidad y en tener un flujo constante del producto una vez que sean aceptados como proveedores. La oportunidad de vender en establecimientos comerciales se capitalizará si los micro-productores cuentan con una marca y están formalmente establecidos como una empresa. En este contexto, los micro-productores también reconocer que deben concretar favorablemente su proceso de inducción al emprendimiento que recibieron en el marco del proyecto PRONACES 321073, donde conocieron el mercado y las estrategias de comercialización directa los productos artesanales derivados del piloncillo en tiendas grandes y supermercados, como premisa para lograr mayores ingresos económicos. Con base a lo anterior y con lo propósito de integrar una mejora real en cada uno de los eslabones de la cadena de valor del piloncillo artesanal, la comunidad de San José Xilatzén decidió proponer el proyecto: **“UNIDAD PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DE PILONICLLO” (UP3)**, convencidos de los beneficios favorables que el proyecto tendrá en la economía de nuestros procesos productos y en el bienestar de nuestras familias.



Figura 1. Imágenes del proceso de capacitación de micro-productores en el marco del Proyecto PRONACES 320173



Figura 2. Imágenes del proceso de capacitación de micro-productores en el marco del Proyecto PRONACES 320173



Figura 3. Imágenes del proceso de capacitación de micro-productores en el marco del Proyecto PRONACES 320173

Proyecto PRONACES 321073

Desarrollo social y económico de pequeñas unidades agroindustriales con base en la socialización, gestión, generación y/o uso eficiente de energía sostenible



Figura 4. Imágenes del proceso de capacitación de micro-productores en el marco del Proyecto PRONACES 321073

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto es necesario y relevante porque mejora diferentes eslabones de la cadena de valor de la producción de piloncillo granulado, con el propósito de:

- ***Mejorar la calidad del piloncillo artesanal***

A través de la implementación de una serie de buenas prácticas de higiene durante la producción y manejo del producto, sustentada en el cumplimiento de las pruebas establecidas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas, establecidas en la norma mexicana correspondiente. Para este propósito, el proceso y la competencias de los productores serán revisadas y avaladas por productores con amplia experiencia en la producción de piloncillo granulado.

- ***Incrementar la productividad en un esquema de trabajo colaborativo.***

Para este propósito se propone validar la equivalencia de los procesos productivos en unidades que cuentan con un diseño, una infraestructura y una estrategia de producción equivalente, y en la cual las capacidades de los productores han sido también validadas, con el propósito de uniformar la calidad del producto. Así mismo, se propone el establecimiento de un centro de acopio comunitario, en el que se construirá obra civil y se instalará la infraestructura y mobiliario, para recibir el producto de las diferentes unidades productivas, uniformar sus características y empaquetarlo en las presentaciones comerciales necesarias.

- ***Formalizar la marca y la creación de la empresa a través de las cuales se realizará la comercialización directa del producto al mercado.***

Para este propósito recibirán las capacitaciones pertinentes, se propondrá la estrategia para concretar marca y formalización de la empresa y se dará el acompañamiento en los trámites legales que deberán realizar.

La articulación de las acciones antes referidas contribuye, de forma integral y sinérgica, a resolver el principal problema identificado por la comunidad: evitar el coyotaje o intermediarismo en la comercialización del piloncillo granulado, ofreciendo un producto de calidad y en la cantidad que demandan tiendas de supermercados.

El esquema que se propone para el desarrollo del proyecto permite preservar los valores y las tradiciones de los micro-productores en una actividad de carácter familiar que data de varias generaciones y que representa una identidad para las familias y la comunidad. De forma relevante, las acciones técnicas sugeridas para mejorar los eslabones de la cadena de valor

respetan la esencia del proceso y solo otorgan los apoyos estrictamente necesarios para uniformar los procesos y las características finales del producto, que son definidas por consenso de los participantes. El esquema de trapiche escuela propuesto en el proyecto contribuye justamente a la preservación de los valores y costumbres, al asegurarse que los conocimientos y las prácticas se transfieren de igual forma para los productores participantes. Esta acción, además de dar identidad y cohesión a la comunidad, será el sello distintivo de su marca y de su producto, distinguiéndolo de otros similares.

Las fortalezas de la comunidad de San José Xilatzén para el desarrollo del proyecto incluyen la amplia disponibilidad de diferentes variedades de caña que permiten una cosecha adecuada para la producción de piloncillo durante la mayor parte del año. Además, la mayoría de los micro-productores participantes tienen experiencia en la producción de piloncillo y han manifestado toda su disposición de mejorar sus procesos de producción en procesos de capacitación previos en los que han participado tanto en temas técnicos como de emprendimiento. Los miembros de la comunidad trabajan ahora colaborativamente con el interés común de conseguir el apoyo y desarrollar el proyecto, convencidos que la unión hace la fuerza; están conscientes y han manifestado su compromiso para aportar el trabajo de campo y de obra civil que será necesario para la construcción de las unidades productivas y el centro de acopio. Además, se cuenta con el apoyo de la Asamblea, que ha respaldado el proyecto y otorga los espacios y apoyos de gestión de servicios que serán necesarios. De forma relevante, los micro-productores y los miembros de la comunidad cuentan y han aceptado el apoyo técnico para los procesos de capacitación, el análisis de calidad del producto, el estudio de mercado, la gestión de la marca y el desarrollo de la empresa.

Un aspecto importante es que la comunidad propuso una idea preliminar que fue analizada por diferentes actores comunitarios y del sector público y fueron sensibles a presentar ahora una propuesta que es consistente con la conveniencia de ir paso a paso en el desarrollo de la cadena de valor. El conocimiento de las estrategias que el INPI ha promovido para otros productores de piloncillo en los municipios de la Huasteca Potosina fueron bien recibidas por el grupo y son consistentes con el propósito de trabajar comunitario y para mejorar la calidad y aumentar la producción de piloncillo. Estos elementos se complementan con el interés de los micro-productores de San José Xilatzén de consolidar la producción de un producto de calidad, acoplándolo a un centro de acopio que facilite la comercialización directa de piloncillo granulado en el mercado regional y nacional.

### 3. OBJETIVOS Y METAS DEL PROYECTO

#### 3.1. Objetivo general.

Establecer una unidad productiva integral de para el procesamiento y comercialización de productos de piloncillo granular en la comunidad de San José Xilatzén, construyendo y/o adaptando espacios comunitarios, equipándolos con la infraestructura y los servicios necesarios para mejorar la eficiencia de cada etapa de la cadena de valor y, de esta forma, mejor la calidad e incrementar la cantidad de piloncillo granulado, para que se comercialice de forma directa al mercado regional y nacional, a través de una marca y una empresa comunitaria.

#### 3.2. Objetivos específicos

**Los objetivos específicos son los siguientes.**

- Adaptar y ampliar un espacio comunitario localizado en el centro de San José Xilatzén, con las características y los servicios necesarios para que sirva como un centro de acopio, en el que después de uniformar la calidad del producto, se haga el empaquetamiento y etiquetado de los productos que serán enviados al mercado.
- Equipar el centro de acopio con el mobiliario, los equipos y los accesorios necesarios en cada una de las etapas de producción: recepción de producto, control de calidad, empaquetado y etiquetado, almacenaje y comercialización de los productos.
- Validar las capacidades técnicas de las productoras y de los productores participantes en el proyecto para que produzcan piloncillo granulado con la calidad y productividad equivalente en cada unidad.
- Arrancar y mantener en operación d el centro de acopio en las condiciones que garanticen el nivel de productividad y de calidad adecuado para comercializar los productos.
- Definir el mercado y desarrollar las estrategias de comercialización de los productos.
- Gestionar la marca distintiva de nuestros productos.
- Establecer formalmente la empresa a través de la cual se hará la comercialización de los productos

#### 3.3. Metas

Las metas del proyecto son las siguientes:

- ***Un “trapiche escuela” en operación***

El “trapiche escuela” es una unidad productiva localizada, ya instalada y en operación en la comunidad de San José Xilatzén. La unidad productiva es propiedad del productor Obispo

Santos Socorro, quien tiene casi 30 años de experiencia en la producción de piloncillo en cono y desde hace 9 años produce piloncillo granulado. De forma relevante, el productor Obispo ha manifestado su disposición e interés para capacitar a los productores participantes en el proyecto sobre los aspectos que coadyuvan a producir piloncillo granulado con una calidad similar en cada una de las unidades productivas. Como se ha establecido, el propósito de contar con este “Trapiche escuela” es uniformar los procesos de producción de piloncillo granulado, en respeto a los valores y tradiciones de la comunidad, pero con el apoyo de elementos tecnológicos.

- ***Un centro de acopio comunitario en operación.***

El centro implica la adaptación y/o ampliación de un espacio comunitario localizado en el espacio adjunto al centro de reuniones y sede de las autoridades locales de San José Xilatzén. Como se indica en el proyecto, es un espacio de 6 X 4 m, que será construido, equipado, puesto en marcha y recibirá seguimiento para la instalación y operación de la infraestructura, mobiliario y servicios necesarios. El propósito del centro de acopio es recibir la producción de las módulos, validar la calidad del producto, uniformar la producción de las diferentes unidades, hacer el empaquetado y/o ensacado del producto en las presentaciones comerciales del piloncillo granulado.

- ***Una cartera de clientes y una estrategia de comercialización***

Derivada de un proceso de asesoría y servicios de capacitación por 1 año, el grupo de trabajo habrá recibido la inducción y el seguimiento en las acciones de gestión para: a) la creación de la cartera de clientes, b) registro de una marca, c) la estrategia de comercialización directa del piloncillo granulado, y d) la constitución de la empresa.

- ***Documentación de la calidad del piloncillo granulado***

Validación de los productos artesanales de piloncillo a través de un proceso de asesoría y servicios con el equipo del proyecto PRONACES 3210173, por 1 año, en cada una de las 4 unidades productivas, de acuerdo con las normas establecidas en el sector.

### **3.4. Población beneficiaria directa**

El proyecto se propone ser incluyente y valorar la equidad de género. En este escenario, la población beneficiaria indirecta o potencial incluye a las productoras, los productores, las amas de casa y los jóvenes en edad laboral, que se quieran sumar al grupo de emprendedores para la

elaboración de piloncillo granulado y/o otros productos artesanales. En su etapa inicial, los beneficiarios directos son las productoras y los productores que participan directamente en el desarrollo del proyecto, así como sus familias. En su arranque los beneficiarios directos son 10 familias que participarán en diferentes acciones:

- a) el trapiche escuela,
- b) una unidad de procesamiento de productos de piloncillo (UP3), y
- c) las acciones de gestión y desarrollo del proyecto.

Los participantes en el trapiche escuela, liderado por el productor Obispo Santos Socorro, se encargarán de capacitar o dar a asesoría a los productores participantes en el proyecto en cada uno de los módulos para facilitar el cumplimiento de las buenas prácticas de operación en el proceso y para contribuir al logro de los estándares de calidad requeridos. Este trabajo se realizará con el apoyo del equipo del proyecto PRONACES 321073. Los beneficios para el líder de este grupo de trabajo están asociados a su participación en el proyecto PRONACES 321073, en el cual esta una iniciativa en desarrollo para que productores como Obispo puedan ser reconocidos y acreditados como Maestro Piloncillero por parte de gobierno estatal y de oficinas públicas como la Secretaría de Educación, a través del reconocimiento de competencias prácticas en sistemas productivos rurales. Este reconocimiento puede no tener asociado un estímulo económico, pero ha sido un elemento que recurrentemente es indicado por los productores como una de las deudas del sistema productivo, para quienes son los actores principales del mismo.

El equipo de participantes en la UP3 distribuirá sus funciones para cubrir la jornada laboral necesaria para procesar oportunamente los productos de piloncillo generado por los productores y emprendedoras participantes en el proyecto. Se proyecta inicialmente una jornada laboral de 8 h por 5 días a la semana, requiriendo de 10 a 12 personas para la operación del centro de acopio. Se ha sensibilizado a los participantes sobre la necesidad que sean capacitados en sus funciones, así como de la exigencia del cumplimiento de lineamientos de higiene y seguridad que se establezcan para la operación del centro de acopio, así como del seguimiento que de forma continua se realizará en el cumplimiento de sus funciones. Para las capacitaciones y seguimiento se contará con el apoyo del equipo del proyecto PRONACES 321073. Uno de los beneficios de este grupo de trabajo es que contarán con un trabajo, a partir del cual pueden generar ingresos para sus familias. Las condiciones de trabajo quedarán establecidas por un Comité de Seguimiento y de los lineamientos de la organización que se establezca para la comercialización del producto, pero el grupo está sensibilizado para que las condiciones de trabajo incluyan a

futuro los compromisos de seguridad social que contribuyan a elevar el nivel de vida de los participantes.

El equipo de gestión para el desarrollo de proyecto trabajará para resolver todos las acciones y tramites requeridos para formalizar y ejecutar el proyecto de acuerdo con el programa aprobado y al presupuesto otorgado, motivando a todos los participantes para el cumplimiento de los tiempos y metas del proyecto. El equipo de gestión colaborará en el desarrollo de la logística necesaria para resolver los aspectos asociados a la correcta operación de los módulos y del centro de acopio, incluyendo en los procesos de capacitación que sean necesarios. Así mismo, será corresponsable de establecer los lineamientos y los mecanismos administrativos y financieros necesarios para asegurar la viabilidad económica del proyecto. Para este propósito, contarán con la capacitación, la asesoría y el seguimiento del equipo del proyecto PRONACES 321073. Para este equipo se visualizan beneficios equivalentes a los miembros del Comité de Seguimiento.

### **3.5. Población beneficiaria indirecta**

Al estabilizarse la operación del proyecto, los beneficios del mismo se extenderán a otros miembros de la comunidad. A la fecha, el potencial beneficio del proyecto se extiende a los 597 adultos que viven en Tanlajás, incluyendo las 86 personas con más de 60 años, a quienes se les pueden asignar actividades acordes a su edad y capacidad. De esta forma, el proyecto facilitará la incorporación de nuevos miembros del grupo de trabajo.

Para asegurar que se mantiene el nivel de producción y comercialización necesario se propone invitar a otros productores de la comunidad, independientes al grupo proponente, para que se sumen a la iniciativa, bajo cumplimiento de los estándares de calidad del productos y de que formalicen su compromiso de cumplir con los lineamientos definidos por el Comité de Seguimiento y por la figura legal (cooperativa o sociedad de productores rurales) que se establezca formalmente. Para estos productores también se ofrece una capacitación en las diferentes líneas de acción ofrecidas en el marco del proyecto CONACYT-PRONACES 321073, diseñado de acuerdo con el perfil de los participantes. Con esta capacitación, los nuevos participantes conocerán, entre otras cosas:

- a) los aspectos técnicos en la elaboración de los productos,
- b) el cumplimiento de buenas prácticas y de cumplimiento de normas en la elaboración de alimentos,
- c) los beneficios del trabajo en equipo,

- d) las formas de comercialización directa de los productos en el mercado regional y nacional,
- e) las bases sobre la propiedad intelectual y la gestión de una marca
- f) la creación y desarrollo de un negocio.

Con esta estrategia se propone asegurar el crecimiento efectivo del grupo, manteniendo la calidad de los productos y dando una identidad a su marca.

Otros beneficiarios potenciales indirectos muy importantes son:

- a) productores de la comunidad que puedan ser proveedores de materia prima para el proceso,
- b) jóvenes y mujeres que colaboren en el centro de acopio.
- c) jóvenes y mujeres que colaboren en las acciones de comercialización del producto,
- d) productores de servicios locales de instalación y mantenimiento de espacios y de equipos,
- e) instituciones locales que se encarguen de monitorear el adecuado desarrollo del proyecto, cumpliendo así una importante función social, entre ellas instituciones educativas locales y regionales.

#### 4. Descripción general del proyecto

La descripción general del proyecto se hace de acuerdo con los objetivos y metas propuestos.

- ***Operación de un trapiche escuela”***

Como ya se indicó, el “trapiche escuela” es una unidad productiva instalada y en operación en la comunidad de San José Xilatzén. La unidad es y seguirá siendo propiedad del Sr. Obispo Santos Socorro, que la facilitará para hacer las demostraciones del procedimiento a estandarizar la producción del piloncillo granular y para validar las capacidades de los micro-productores participantes para producir piloncillo granulado con características similares. La unidad productiva fue construida y equipada con apoyos de programas de gobierno federal. El productor Obispo cuenta con la experiencia para la producción de piloncillo granulado y está capacitado para la construcción y/o adecuación de espacios físicos, y para dar mantenimiento al trapiche.

A la fecha, la unidad productiva tiene un área de 8X13 m y está cercada con malla ciclónica. La unidad tiene un piso de firme y techo de lámina de 2 aguas. Está equipada con un trapiche de motor de gasolina de 9 HP que permite producir hasta 400 L/h de jugo de caña. Tiene 2 hornos instalados; cada horno cuenta con apropiados sistemas de tiro que evitan la presencia de gases de combustión y de hollín dentro del espacio físico. Cuenta con 2 punteras de acero inoxidable de 2.4 x 0.90 x 30 m, equipadas con poleas para facilitar la operación de las mismas. También tiene otra puntera y una mesa, ambas en acero inoxidable, para el procesamiento de producto, así como mobiliario y accesorios en acero inoxidable. Cuenta también con un espacio de almacén de producto terminado. En términos de servicios, la unidad productiva cuenta también con el espacio y los accesorios para facilitar el secado de bagazo, una descachazadora, la molienda y el cribado del producto. La unidad productiva cuenta con un sistema de captación de agua de lluvia y una pileta para acopio de agua de 6,000 L, lo cual facilita la disposición de agua para las diferentes necesidades del proceso. En general, la unidad productiva cuenta con los elementos y accesorios que garantizan el cumplimiento de los aspectos de seguridad e higiene en el manejo del producto. La unidad produce alrededor de 1 ton de piloncillo granular por mes, en función de la temporada de corte, de la variedad de caña y del clima, de las condiciones de lluvia.

Como se indicó, el proceso productivo de piloncillo granular en esta unidad ya fue estudiado técnicamente de manera detallada en cada una de las etapas por parte del equipo PRONACES 321073, quienes ya describieron las condiciones de operación con base a parámetros técnicos. Por supuesto, esta información ya se discutió con el productor responsable

de la unidad, para establecer protocolos para uniformar los procedimientos y, en consecuencia, contribuir a la calidad del producto. Además, en el lapso de un año y medio, el piloncillo granulado producido por el productor Obispo ha sido evaluado en sus características físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas y siempre se ha mantenido en las características establecidas por las normas.

El proceso identificado como el que mejor contribuye a la calidad y productividad será demostrado por el productor responsable a los micro-productores participantes, en una sesión que implica desde el corte de caña, la extracción del jugo, la cocción del jugo, la determinación del punto, la extracción del producto y su correspondiente procesamiento por molienda y cribado para obtener el piloncillo granulado. El equipo de PRONACES apoyará al productor en documentar las condiciones de procesos y las estrategias para capacitar a los productores que aún necesitan entrenamiento para lograr un producto de calidad.

Por otra parte, el productor Obispo Santos Socorro ha manifestado su apertura para firmar un acuerdo de colaboración en el formato que el INIPI estime conveniente y estar apoyado por el equipo del proyecto PRONACES 321073. Como bien ha sido sugerido, la apropiada capacitación de las familias participantes, así como la adecuada operación de los módulos en desarrollo, permitirán que los responsables de los módulos se conviertan a su vez en capacitadores y los módulos en “trapiches escuela”. Este efecto multiplicador sin duda repercutirá en propagar las buenas prácticas que garantizan la productividad y la calidad de los productos en las unidades piloncilleras.

- ***Unidad de Procesamiento de Productos de Piloncillo (UP3).***

En este caso se adaptará un espacio comunitario ya construido de aproximadamente 6 m (ancho) X 3.6 m (fondo). Además, se construirá un espacio complementario de 7 m (ancho) X 4 m (fondo). Ambos espacios se localizan al interior del Comunitario de San José Xilatzén y fueron cedidos en comodato para el desarrollo del proyecto, por acuerdo de la Asamblea Comunitaria realizada en San José Xilatzén el 28 de marzo de 2023. La imagen del espacio referido se muestra en la figura 2. Se ha sugerido formar un grupo de micro-productores que trabaje la obra civil colaborativamente, y que reciba la asesoría técnica de personal de la UASLP, en el marco del proyecto PRONACES 321073, para asegurar la adecuada construcción del centro de acopio. Por otra parte, la lista de materiales para la construcción del centro de acopio se incluye en la tabla 6, en la cual se distinguen dos partidas:

- a) recursos para los materiales implicados en la construcción del espacio complementario requerido, de 7 X 4 m, que se levantará a la derecha de la construcción actual.
- b) recursos para los materiales implicados en la remodelación del espacio ya existente, de 6X4 m, indicado en la imagen adjunta (figura 5).



Figura 5. Espacio en el cual se construyó la UP3 en San José Xilatzén.

Los servicios eléctricos implicados son la instalación de corriente a 120 V para la alimentación de los equipos de proceso y de cómputo proyectados, así como servicios de iluminación (6 lámparas). Para la instalación hidráulica se proyecta el servicio de alimentación de agua a la tarja desde un tanque de almacenamiento externo, así como un par de drenajes del agua en el centro de acopio y la instalación del gas de alimentación para la estufa. Se hace notar que ya existen 2 sanitarios en el espacio adyacente (a 5 m de distancia) en el terreno ejidal en donde se construirá la unidad de acopio que, de acuerdo con las autoridades, podrán ser utilizados por los productores.

El propósito es adecuar el espacio disponible y anexar la nueva construcción para crear una sola nave o centro de acopio. En esta nave se identifican varias áreas distintivas de los procesos a realizar:

- a) recepción y almacén temporal de piloncillo granulado,
- b) molienda de producto grueso,
- c) tamizado para clasificación por tamaño,
- d) mezclado para uniformar el piloncillo granulado,
- e) empaquetado y sellado de las presentaciones de 0.5 y 1 Kg,
- f) ensacado y cosido de las presentaciones de 25 o 50 Kg,
- g) almacén del producto,
- h) embarque de producto.

Estos procesos serán instalados y optimizados por parte del personal del proyecto PRONACES 321073, quienes colaborarán también en los procesos de capacitación de los miembros del proyecto que participan en estas funciones. El personal propuesto cuenta con la capacidad y experiencia en los procesos de molienda, tamizado, mezclado y empaquetado, que constituyen las líneas de acción medulares del centro de acopio. Para las otras acciones de recepción, almacén y embarque, se ha identificado y propuesto la necesidad de capacitación en procesos básicos asociados al uso de equipos de cómputo, balanzas y otros accesorios. Así mismo, implica también la capacitación en el manejo y cumplimiento de rúbricas y formatos a través de los cuales se de apropiado seguimiento a los procesos y aspectos de calidad básicos que deberán ser documentados.

El espacio de la UP3 se adecuará para cumplir con las normas oficiales de higiene y seguridad en la elaboración de productos alimenticios. La obra civil del proyecto será ejecutada por los productores, apoyados por prestadores locales de servicios de instalación y mantenimiento. El espacio contará con un piso firme y no derrapante, el techo y las paredes estarán revocadas y pintadas de blanco; se instalará una tarja para el lavado y desinfectado de utensilios, la cual debe de estar alimentada con agua potable y libre de impurezas que estará almacenada en un tanque externo. El espacio tendrá una adecuada iluminación y ventilación, por lo cual adecuarán ventanas con mosquiteros que impidan la entrada de insectos y basura (hojas y ramas). Además, se contará con energía eléctrica para servicios de luz, y ventilación.

Se hace notar que la producción diaria promedio por familia de piloncillo granulado se ha proyectado en 50 kg/día. Esto significa que, en total, los 12 productores estarán produciendo diariamente 600 kg/día. Si de esta cantidad siguen vendiendo al intermediario aproximadamente el 20% de su producción, el resto se irá al centro de acopio para su empaquetado, etiquetado y venta directa. Esto significa que diariamente se tendrán que mezclar aproximadamente 480 kg de piloncillo granulado en la mezcladora para unificar la apariencia y granularidad.

Otra observación importante es que el centro de acopio requiere de manera crítica de un trabajo administrativo en el sitio, entre otros aspectos, para el registro del producto que ingresa, su peso, origen, responsable y características del mismo; así mismo se deberá llevar las bitácoras del proceso y de producto, incluyendo el detallado registro de las diferentes presentaciones del producto empaquetado y el número de unidades que salen para su distribución y venta. El contar con equipo de cómputo, un escritorio y una silla, está plenamente justificado para el tipo de actividad de gestión administrativa que se realiza en este centro. Un detalle no menor que el hecho que los productores no tengan a la fecha acceso a una computadora y

espacio adecuado para su uso, ha limitado hasta la escritura de esta propuesta y, como se indicó, será estrictamente necesario para que puedan cumplir con los aspectos operativos y administrativos del centro de acopio. Se hace notar también que el equipo PRONACES donará una impresora a la instalación del centro de acopio.

Por otra parte, en consideración a una propuesta previa de parte de los propios productores, el espacio de la UP3 se podrá utilizar también para promover el desarrollo de productos alternativos a base de piloncillo para los cuales un grupo de participantes ya tiene experiencia en su elaboración. Este grupo podrá sin duda inducir también al personal participante en el centro de acopio, y de la propia comunidad, a involucrarse en el desarrollo de productos de confitería a base de piloncillo. Esta alternativa incrementa el potencial económico del proyecto a futuro, abre espacio para la participación de más miembros de la comunidad e incrementa en consecuencia el favorable impacto del proyecto. Los productores con el apoyo de las autoridades locales y del equipo PRONACES se propone conseguir alternativamente apoyos complementarios mejorar el equipamiento que detone del desarrollo de productos alternativos.

Los productores han manifestado su compromiso de responsabilizarse del traslado del producto terminado desde su unidad productiva hasta la UP3 cotidianamente. La logística del transporte será resuelta inicialmente por cada proveedor utilizando una bestia, carretilla o una moto, mientras se estabiliza la operación del centro de acopio y los procesos de comercialización del producto. En este punto se organizará una red de recolección adecuada a las condiciones geográficas y a la infraestructura de caminos disponible en cada unidad productiva. Para el traslado del producto terminado del centro de acopio a los clientes por ahora identificados en San Luis Potosí, una alternativa vigente a la fecha es por medio de transportes comerciales de carga que ofrecen cargos de 3.5 a 4 pesos por kg; sin embargo, está en desarrollo la gestión de un solo flete mensual que permita el traslado de 8 a 9 ton de producto, para ahorrar en los costos de traslado.

La logística y los lineamientos operativos, de personal humano, administrativos y financieros del centro de acopio serán definidos y formalizados colegiadamente por el Comité de Seguimiento y por la figura legal de comercialización que el grupo decida establecer. Para este propósito se establecerán la logística / procedimientos para:

- a) integración y socialización de las operaciones implicadas en la cadena de valor.
- b) socialización y cumplimiento de responsabilidades de los participantes en el centro de acopio.
- c) traslado del producto de los módulos al centro de acopio.

- d) validación de la cantidad y calidad del producto recibido.
- e) procesamiento alternativo del producto rechazado.
- f) documentación de los procesos operativos del centro de acopio.
- g) gestión de los inventarios del centro de acopio.
- h) actualización y extensión de la cartera de clientes.
- i) gestión de capital de operación para el centro de acopio.
- j) estrategias, procesos y condiciones de comercialización del producto.
- k) estrategias procesos y condiciones de pago de producto a productores.
- l) administración financiera del centro de acopio.
- m) cumplimiento de obligaciones fiscales de la organización.
- n) cumplimiento de normativas para mercados específicos a nivel nacional e internacional.
- o) diversificación de productos en la UP3.

Por otra parte, un total de 12 de los actuales participantes en el proyecto recibieron capacitación en: Introducción al emprendimiento social, identificación y validación de retos y oportunidades en emprendimiento, desarrollo de nuevos productos, buenas prácticas de higiene y seguridad y seguimiento de actividades en campo. Paralelamente, 4 de los productores recibieron capacitación sobre buenas prácticas en el cultivo y cosecha de caña, buenas prácticas sobre higiene y seguridad en el proceso y alternativas para valorizar los residuos agroindustriales. Con base en lo anterior, se sugiere complementar los proceso de capacitación de los participantes del proyecto que no hayan recibido la capacitación. Una opción es acotar la capacitación según el perfil de las acciones que ejecutarán en el proyecto y, de forma más pertinente, que se imparta el temario del Programa de Capacitación en Emprendimiento para Jóvenes, Mujeres y Productores de las Comunidades Piloncilleras de Tanlajás, S.L.P. Este programa se puede ejecutar en campo, en módulos, que se pueden programar en sesiones quincenales, en función del perfil y/o de la disponibilidad del grupo de trabajo. Como también ya fue referido, para asegurar que los micro-productores que participan en el proyecto cumplan con el nivel de productividad y calidad de producción, se validará su habilitación en el trapiche escuela. Esto permitirá mejorar las condiciones de producción de piloncillo granulado, en respeto de los valores y tradiciones comunitarias, apoyados por algunos elementos de tecnología que permitirán mejorar los procesos y los productos. El protocolo de capacitación se desarrollará como parte de la primera etapa de la operación del trapiche escuela, pero implica las etapas de:

- a) capacitación técnica de la conversión del jugo de caña en piloncillo,

- b) compartir buenas prácticas de higiene y seguridad en el proceso,
- c) describir las implicaciones de la caracterización de la calidad del producto,
- d) sugerir las estrategias para incrementar productividad,
- e) la práctica de campo que consiste en la demostración de un lote de producción.

La dinámica implicará un intercambio de ideas continuo entre los participantes, quienes deberán manifestar su nivel de comprensión y potencial de implementación del proceso. En una sesión subsecuente, el micro-productor deberá mostrar sus capacidades y recibir retroalimentación sobre las áreas de oportunidad que se visualicen. La documentación de las capacidades se realizará por parte del equipo del Proyecto PRONACES 320173, a través de los mecanismos que determinen las coordinaciones académicas de las instituciones educativas implicadas, la UASLP y la UAM-I. Estas acciones son inéditas y se documentarán conforme los resultados de las mismas estén disponibles, para ser susceptibles de mejoras a lo largo de la ejecución del proyecto. En términos de resultados, se estiman 8 sesiones generales, que incluyen actividades teóricas y prácticas, para todos los participantes en el proyecto.

Se propone que los procesos de capacitación sean impartidos por integrantes del equipo PRONACES 320173 en la Línea de acción de Emprendimiento. Los contenidos de los procesos de capacitación en emprendimiento fueron desarrollados en el marco del proyecto PRONACES 321073 se adaptarán al perfil y disponibilidad de los participantes. En relación con los costos, el equipo PRONACES está proponiendo la ejecución de los cursos como parte de la concurrencia en especie para el proyecto y los gastos asociados están referidos a los viáticos del traslado de los equipos de trabajo y de los materiales requeridos en los procesos de capacitación, que son adaptables a las condiciones que prevalezcan en campo. El equipo ha participado en proceso de diagnóstico y más de 10 sesiones de trabajo en la comunidad de San José Xilatzén, por lo cual hay ya un conocimiento del entorno y de la comunidad para optimizar el desarrollo de las sesiones de trabajo.

- ***Una estrategia de creación, actualización y extensión de cartera de clientes y una estrategia de comercialización.***

Varios de las productoras y los productores que forman parte de este proyecto, participaron en el programa de capacitación en emprendimiento de jóvenes, mujeres y productores de las comunidades piloncilleras de Tanlajás, S.L.P, que esta formalmente documentado en el reporte del Proyecto PRONACES 321073 dirigido a CONAHCYT. Uno de los temas que se desarrolló fue el identificar el mercado potencial de los productos de piloncillo. Para

este propósito se dio un taller de capacitación y se hizo la visita a dos diferentes clientes potenciales: La UNITIENDA y SORIANA, ambas en San Luis Potosí.



Figura 6. Visita de emprendedores y productores de piloncillo

Los productores tuvieron la oportunidad de ser atendidos por los gerentes respectivos, quienes les informaron los procedimientos técnicos, administrativos y legales que deben cumplir los productores para que sean considerados como proveedores. Así mismos, fueron alertados de los requisitos que deben cumplir para mantenerse dentro del catálogo de proveedores y de las penalidades a las que están sujetos en caso de incumplimiento.



Figura 7. Participación de emprendedoras ferias regionales

Algunos de las mujeres participantes en el proyecto asistieron a la Feria Internacional Agropecuaria celebrada en San Luis Potosí en octubre de 2022, para hacer la presentación y comercialización de sus productos de piloncillo, incluyendo el granulado. Estos eventos capacitan y alertan al grupo de trabajo sobre los tipos de cliente, las características del producto que desea el cliente, los canales de comercialización, los requisitos para llegar a ser proveedores y, en

general, de los retos implicados en generar la cartera de clientes, de mantenerla y extenderla progresivamente.

Más reciente, representantes del grupo de trabajo participaron en la 1ª. Expo Alimentaria realizada en las instalaciones de la Feria Nacional Potosina del 7 al 9 de junio de 2023, en donde los productores exhibieron y vendieron sus productos. La experiencia fue muy relevante porque en esta oportunidad los productores tuvieron oportunidad de tener reuniones de trabajo con diferentes comercios interesados en sus productos. A nivel nacional, se destaca la reunión con HEB y con representantes de panaderías y tiendas naturistas. A nivel internacional tuvieron reunión con representantes de dos comercializadoras de productos al extranjero, quienes les dieron a conocer las normas de calidad que deberán cumplir los productos y los aspectos legales y fiscales que deben satisfacer como organización para la comercialización del producto.

En consistencia con lo anterior, se aplicarán estos conocimientos y experiencias para lograr la adecuada comercialización del producto. Inicialmente, la secuencia de acciones es la siguiente:

- a) estudio de los productos, presentaciones, marcas y precios de los productos de piloncillo granulado en el mercado,
- b) la identificación y validación de las presentaciones comerciales requeridas,
- c) la validación del cumplimiento de requisitos de calidad e higiene del producto generado por el grupo de trabajo por parte de los clientes,
- d) el registro de la marca de los productos propios,
- e) la formalización de la empresa,
- f) la gestión para ser aceptado como proveedor de producto por parte de diferentes comercios.

Se propone que los puntos de venta iniciales sean la tienda de la UASLP, Soriana, panaderías y tiendas naturistas; también se concretará el interés y compromiso de ventas del producto a granel en comercializadoras localizadas en Guadalajara y Guanajuato, que son un canal preliminar de exportación a Estados Unidos. En el proyecto del INPI se trabajará en la consolidación de la cartera de clientes desde el inicio del proyecto, catalizando el cumplimiento de los requisitos administrativos y legales. Así mismo, el perfil de los clientes validará las estrategias de comercialización sugeridas. Como se indicó, hay avances específicos en la definición de una marca, que está en proceso de registro formal con el apoyo de la UASLP. Una vez aprobado el registro se realizará la presentación formal de la marca y el diseño de etiquetas y empaques que está a cargo del equipo de trabajo PRONACES 321073 a cargo de la Dra.

Escudero Lourdes. El grupo de la planta piloto de Alimentos de la UASLP continuará apoyando el desarrollo de empaques y la capacitación de los productores para la operación de estos procesos. La Dra. Azuara Pugliese será la asesora principal para guiar la extensión de la cartera de clientes y la definición de los canales de comercialización. Operativamente el proceso estará a cargo de la Dra, Escudero Lourdes. Como asesores externos se contará con la asesoría de la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de San Luis Potosí.

- ***Documentación de la calidad del piloncillo granulado***

Los análisis para validar y documentar la calidad del piloncillo se realizaron de acuerdo con el proyecto de norma PROY NMX-F-596 SCFI-2015, con el apoyo del equipo PRONACES 320173. Para cada una de las muestras de piloncillo granular se propone realizar los siguientes análisis: Contenido de humedad, cenizas totales, granulometría, actividad de agua y pH. Para la determinación del contenido nutricional se analizarán proteínas, grasas totales y azúcares totales. Se cuantificarán los metales pesados y se realizarán estudios microbiológicos para identificar la presencia de organismos mesófilos, aerobios, hongos, levaduras, *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*. Además, se determinarán las características organolépticas: aspecto, tonalidad, sabor y olor. El grupo de participantes recibirá capacitación para llevar la bitácora de las características del producto y de los protocolos a seguir para los productos que no cumplan con las especificaciones de norma.

## **5. CONSIDERACIONES FINANCIERAS**

### **5.1. Determinación de mercado.**

De acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) en México se tiene una producción anual de 316, 800 ton, donde 17 municipios de la zona Huasteca de San Luis Potosí, aportan el 60% de producción nacional. Se reporta que este producto se comercializa a nivel nacional e internacional. Así mismo, se reporta un consumo per cápita de 0.5 kg de piloncillo por año. En México, hay periodos festivos en los cuales se incrementa la demanda de piloncillo, como en época de invierno o en semana santa. Sin embargo, la demanda de producto se mantiene durante todo el año. De hecho, actualmente los productores de San José Xilatzén bien establecidos indican que época alta es posible colocar más de 20 ton al mes en el mercado local con los intermediarios.

### **5.2. Valor agregado de los productos de piloncillo**

El productos de piloncillo en San José Xilatzén cuenta con diferentes aspectos diferenciadores de valor agregado a diferencia del producto ofertado actualmente. Entre las características se pueden mencionar:

- Producto orgánico.
- Producto con aporte nutricional.
- Cumple con las especificaciones organolépticas, físicas, químicas y microbiologías de acuerdo con lo establecido al proyecto de norma PROY-NMX-F-596-SCFI-2015.
- Marca comunitaria.
- Trabajo organizacional y en equipo de los productoras y emprendedoras de la comunidad.
- Canales de comercialización final.
- Modelo de negocio, que consiste en la venta directa del piloncillo eliminando los intermediarios.

### **5.3. Comercialización.**

La venta de una fracción del piloncillo granulado se realizará de manera local, a granel, en bolsas o costales de 25 kg. Otra fracción del producto se comercializará en las presentaciones de 0.5 y 1 kg en supermercados. Derivado del proceso de capacitación en emprendimiento el que algunos productores, mujeres y jóvenes participaron previamente, los pilotajes de comercialización se realizaran a través de la UNITIENDA, que es la tienda de la UASLP y en la

cadena comercial Soriana, cumpliendo con una demanda constante que se negociará con ambas cadenas, una vez que se cumplan los requisitos administrativos y de calidad del producto que deben cumplir todos los proveedores de estos establecimientos. Los productores saben que el cumplimiento de demanda y de la calidad del producto, así como el interés de los clientes en adquirirlo determinarán la permanencia del producto en el mercado, razón por la cual, en el desarrollo del proyecto, se propondrá una estrategia de marketing del producto. Por otro lado, se está gestionando la opción de atender la demanda de piloncillo a granel, con ventas mensuales comprometidas con distribuidores mayoritarios en Guadalajara. Para la logística de transporte, se propone el envío mensual de 8 a 9 ton del producto desde el centro de acopio hasta los puntos de venta. El flete se propone de forma mensual para acotar los gastos en el arranque del proyecto. Los precios de venta y su justificación se detallan en la sección de viabilidad económica.

#### 5.4. Cumplimiento de regulaciones y normativas.

La evaluación de la calidad del piloncillo granulado se basa en el proyecto de norma PROY-NMX-F-596-SCFI-2015, este proyecto establece las especificaciones y los métodos de prueba para el producto denominado piloncillo 100 % de jugo de caña que se presenta en bloque o granulado destinado para el consumo humano. El proyecto de norma establece las siguientes características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas:

##### 1. Especificaciones sensoriales para el piloncillo en bloque o granulado

Características	Descripción
Aspecto	Uniforme
Sabor	Dulce, característico al jugo de caña de azúcar
Tonalidad	Café claro al oscuro
Olor	característico al jugo de caña de azúcar

##### 2. Humedad presente en el piloncillo

%Humedad	Rango
Piloncillo en bloque	4.0 a 7.0
Piloncillo granulado	4.0 a 7.0

##### 3. Especificaciones fisicoquímicas para el piloncillo en bloque o granulado

Determinación	Unidad	Valor	Limite
Polarimetría	Z	72 a 78	Min
Cenizas por conductividad	%	0.70	Max

Azúcares reductores directos	%	0.90	Max
Arsénico	ppm	1.00	Max
Plomo	ppm	0.50	Max

## 4. Especificaciones microbiológicas para el piloncillo en bloque o granulado

Determinación	Unidad	Limite
Mesófilos aerobios	UFC / 10 g	20 Max
Hongos	UFC / 10 g	15 Max
Levaduras	UFC / 10 g	15 Max
Salmonella sp	-----	Ausente en 25
Escherinchia coli	NMP/g	Ausente

**5.5. Viabilidad técnica.**

La viabilidad técnica del proyecto se sustenta en los siguientes aspectos.

1. Los productores cuentan con suficiente materia prima, caña de azúcar de diversas variedades cosechable en diferentes épocas del año, para cumplir con la demanda de producción establecida. Se tiene la alternativa de que otros productores de la comunidad se pueden incorporar a la cadena de valor como proveedores de caña de azúcar., para satisfacer o incrementar la producción.
2. Los productores cuentan con la experiencia técnica, sustentada en sus valores y tradiciones para la producción del piloncillo, han recibido la asistencia técnica para mejorar productividad y calidad, inducción al emprendimiento, y tienen el compromiso de seguirse capacitando.
3. Los productores se han organizado para hacer la propuesta del proyecto y están desarrollando su capacidad de gestión con las autoridades locales como con las dependencias públicas a cargo de los programas de apoyo.
4. Como parte del proyecto, se validarán las competencias y habilidades de los productores, así como aspectos técnicos que garanticen la higiene y calidad del piloncillo y, en ambos casos se cuenta con el apoyo del equipo del proyecto PRONACES 321073, respaldado por el CONAHCYT.
5. Se contará con una UP3 para el recibir, uniformar, empaquetar, almacenar y ser el punto de distribución del piloncillo.
6. Se contará con un marca formalmente registrada.

7. Los productores tendrán la orientación y apoyo para la formalización de su empresa.
8. Los productores tendrán apoyo en la gestión de una cartera de clientes y en la consolidación de los canales de venta local, así como venta directa en supermercados y con distribuidores mayoritarios a nivel regional y nacional.
9. Se promoverán la capacitación continua en los temas que favorezcan el emprendimiento y el empoderamiento de los productores y de los miembros de la comunidad.

### **5.6. Viabilidad Operativa.**

La viabilidad operativa del proyecto está determinada, entre otros, por los siguientes factores:

- a) La capacidad de los productores para la producción de piloncillo granulado artesanal, con base en sus principios y tradiciones, y con el apoyo de la tecnología para optimizar la productividad y calidad del producto.

Los productores son los encargados del cultivo, del corte y del procesamiento de la caña de azúcar en piloncillo. Los productores conocen las etapas de producción de piloncillo granular y han recibido o recibirán procesos de capacitación para, por ejemplo, reducir los tiempos de cocción del jugo que contribuye a aumentar la productividad, mejorar las condiciones de higiene y de uniformidad de las propiedades del producto que contribuyen a mejorar la calidad, hacer más eficiente el uso del bagazo como fuente de energía. Como se indicó, en cada módulo trabajarán colaborativamente tres familias, para maximizar la producción de piloncillo granulado. Se ha propuesto que cada familia se responsabilice de sacar, en promedio, un punto al día. El esquema operativo puede ser variable, en función de las necesidades de cada equipo de trabajo. Es decir, cada familia puede trabajar intercaladamente de forma diaria, o bien concentrar sus actividades en días consecutivos, siempre y cuando cumpla con su meta comprometida. En este escenario, en cada módulo se podrán producir, en promedio, 150 kg de piloncillo granulado diarios.

- b) El potencial de los participantes para la operación de una UP3 y para el desarrollo de nuevos productos.

Las participantes han demostrado amplio potencial para adquirir los conocimientos y las habilidades en los procesos de capacitación asociados a comprender los fundamentos y mejorar el proceso productivo. Con base a esta experiencia, se estima que los participantes tienen toda la capacidad para ser entrenados en las etapas de recepción del producto, así como en los

procesos de molienda, cribado, mezclado, empaquetado y etiquetado del producto terminado, así como para el almacenaje y carga para la venta final del mismo.

- c) La capacitación en emprendimiento con la que ya cuentan varios participantes, incluyendo el conocimiento de las estrategias para la comercialización directa, la gestión y el registro de una marca, y la creación y desarrollo de una empresa.

Los miembros del Comité de Seguimiento se encargarán de establecer e implementar el modelo de negocio, incluyendo las acciones de administración y finanzas, gestión de la carteta de clientes, marketing y canales de comercialización implicados. Los miembros del Comité de Seguimiento han sido capacitados en los elementos básicos del modelo de negocio y contarán con el acompañamiento del equipo del proyecto PRONACES 320173 para concretar los elementos formales y legales de la organización a través de la cual se comercializará el producto. La escritura de este proyecto ha sido un ejercicio muy favorable para que el Comité de Seguimiento desarrolle habilidades básicas para la elaboración de informes técnicos y financieros. Se considera que este grupo de participantes cuenta con la capacidad y el potencial para seguir desarrollándose, de tal forma que cumpla con la responsabilidad de definir, vigilar y hacer cumplir los reglamentos de participación de cada uno de los grupos de participantes en el proyecto. Este grupo también tiene experiencia para hacer gestiones con las autoridades locales y han adquirido confianza para hacer gestiones en las oficinas públicas. Estos elementos contribuyen a fortalecer la viabilidad operativa del proyecto.

- d) El soporte técnico y logístico del equipo PRONACES 320173 para el desarrollo tecnológico, la gestión y los procesos de capacitación implicados en el desarrollo del proyecto.

El equipo de trabajo se propone hacer extensiva las líneas de acción con las que ha ya incidido en la comunidad, contribuyendo a que la gestión y ejecución del proyecto permita empoderar a los participantes, y facilitando que encuentren un canal apropiado para la comercialización directa del piloncillo granulado y de otros productos alternativos derivados del piloncillo.

- e) El análisis de la situación actual del grupo de trabajo, la visión sustentada en escenarios realistas y una secuencia de acciones estratégicas para lograr la visión.

El proyecto se sustenta en un diagnóstico realizado en la comunidad y atiende las necesidades identificadas como prioritarias colegiadamente. Ha sido respaldado por una asamblea de la comunidad y los participantes tienen toda la actitud, interés y responsabilidad para lograr la gestión y el desarrollo del proyecto.

De forma complementaria, la comunidad de San José Xilatzén cuenta con red eléctrica pública y con los accesos vehiculares que pueden facilitar logística asociada al proyecto. Se hace notar que la comunidad no cuenta con red de distribución de agua y no hay servicios fácilmente accesibles para agua potable; para resolver estas carencias se propone inicialmente la captación de agua de lluvia en las unidades productivas. Por otra parte, se cuenta con la venta (no formal) de gasolina requerida para la operación de los trapiches. Un factor relevante es que los accesos a la red de internet son muy acotados, siendo el canal de la What's App el mecanismo de comunicación preferente.

#### **5.7. Infraestructura.**

La infraestructura que se solicita al proyecto se describió en la sección correspondiente y consiste principalmente en los materiales que se requerirán para la obra civil de la UP3, así como de los equipos y mobiliarios necesarios para la operación de estas unidades. El equipo de participantes en el proyecto se encargará de realizar la obra civil y de las operaciones técnicas y administrativas de los módulos y del centro de acopio.

#### **5.8. Asistencia Técnica.**

Como ya se indicó, los productores y emprendedoras de la comunidad han contado con soporte y apoyo técnico de parte del equipo del proyecto PRONACES 321073 durante más de un año, recibiendo capacitación para mejorar la calidad del piloncillo y para lograr la venta directa del mismo por parte de los productores. Se plantea que el equipo PROANCES 32107 siga apoyando a los productores y emprendedoras en temas de desarrollo tecnológico, emprendimiento, gestión de clientes y de marca, creación de la empresa y asistencia social.

## **6. PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

### **6.1. Miembros de la comunidad de San José Xilatzén**

Las productoras y los productores de San José Xilatzén son los ejecutores del proyecto y contribuirán, entre otras actividades a:

- a) Construcción y/o adecuación de los espacios donde se instalará las unidades productivas y el centro de acopio,
- b) Instalación de servicios, mobiliario y equipo,
- c) Optimización y operación de los procesos productivos,
- d) Desarrollo de las estrategias de comercialización,
- e) Formalización de la figura legal para constituir el negocio o empresa rural,
- f) Gestión, administración y rendición de cuentas de los recursos recibidos,
- h) Elaboración de reportes de avances y resultados.

### **6.2. Autoridades comunitarias de San José Xilatzén y municipales de Tanlajás**

Las autoridades comunitarias y municipales de San José Xilatzén contribuirán en las siguientes acciones de gestión para el proyecto:

- a) Validación de la decisión de la asamblea para el uso de espacio comunitarios,
- b) Autorizaciones y permisos para los servicios públicos requeridos en la unidad productiva,
- c) Socialización del proyecto en la comunidad y el municipio,
- d) Representación y gestión de contactos para recursos complementarios y la comercialización del producto,
- e) Acciones para escalar y/o replicar las unidades productivas,
- f) Reconocimiento y divulgación de los avances y logros del proyecto.

### **6.3. Equipo de trabajo del Proyecto PRONACES 321073**

El equipo de PRONACES 321073 puede seguir colaborando con las siguientes actividades:

- a) Apoyo en la optimización y operación de los procesos productivos y asesoría en la validación y operación del Trapiche Escuela,
- b) Asesoría en el diseño de la unidad productiva y del centro de acopio, tanto del espacio físico como de mobiliario y equipos requeridos,
- c) Apoyo en la gestión de la marca y de las estrategias de comercialización,

- d) Asesoría y acompañamiento en la formalización de la figura legal para constituir el negocio o empresa rural,
- e) Capacitación y apoyo en la elaboración de propuestas, solicitudes de servicios y apoyos, elaboración de reportes,
- f) Realización de análisis periódicos de los productos para asegurar que se mantiene la calidad.

#### **6.4. Participación de las mujeres dentro del proyecto.**

El papel de las mujeres de San José Xilatzén en el proyecto ha sido principalmente de liderazgo, con base en el conocimiento muy claro de la situación que prevalece en la comunidad y en nuestras familias. Entre las mujeres participantes hay productoras de piloncillo, tanto granular como en cono, hay quienes usan el piloncillo para preparar dulces y hay quienes salen a vender el piloncillo y los dulces en nuestra comunidad y en otros lugares de Tanlajás. Hay también, quienes saben hacer las tres cosas: producir en el trapiche, convertir el piloncillo en casa y vender los productos del piloncillo. De esta forma, sabemos también qué se necesita hacer para tratar de mejorar los ingresos de nuestras familias.

Las mujeres de San José Xilatzén participamos en el proceso de capacitación en emprendimiento que ofreció el equipo del proyecto PRONACES 321073 en el año 2022, y también estuvimos invitando a nuestras vecinas para que participaran. Nos tocó la oportunidad de visitar San Luis Potosí para participar en actividades de capacitación y nos sentimos con la capacidad para mejorar nuestros productos y con la motivación para venderlos en muchos lugares. Por eso fuimos las responsables de proponer el proyecto para tener un lugar en el cual podamos trabajar juntas para producir nuestros productos en mayor cantidad, más uniformes y con buena calidad para que se puedan vender en las tiendas de supermercado.

En el proyecto nos comprometemos a usar los recursos para los propósitos de construir y operar las unidades productivas y el centro de acopio. Nosotras seremos responsables de que todos los participantes cumplan con sus funciones y la unidad se use bien, de acuerdo con los procedimientos que nos han enseñado y con mucha limpieza para que nuestros productos pasen todas las pruebas. Hacemos también el compromiso de organizar la empresa o negocio formalmente, para que usando la marca que ya elegimos entre todos, podamos vender nuestros productos sin problema.

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades se incluye en la tabla 3. Se proyecta a 8 meses después de recibir el recurso, y se realizarán los ajustes para completarse dentro del espacio que marque el INPI.

Tabla 3. Cronograma de actividades principales

Actividades principales (Se pueden detallar más en caso necesario)	Mes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Adecuación y extensión de la unidad productiva. Obra civil y servicios públicos	X	X	X	X	X			
2. Instalación de equipos, accesorios y periféricos.				X	X	X		
3. Periodo de pruebas: capacitación de productores, estandarización de procesos y productos	X	X	X	X	X	X		
3. Optimización del proceso de producción y acopio			X	X	X	X	X	
5. Registro y seguimiento de la marca.		X	X	X				
6. Formalización de la figura legal para comercialización de productos			X	X	X	X		
7. Inicio de comercialización de productos						X	X	X
6. Elaboración y entrega de informes								X

## 8. ADECUACION DEL ESPACIO PARA LA UP3

- De forma sintética, por cuestiones de espacio, una descripción grafica de la adecuación del espacio de la UP3 se incluye en los conjuntos de fotos asociados a este documento.
- Se hace notar el liderazgo, entusiasmo y capacidad de trabajo de los productores y emprendedoras participantes.

En la tabla 4 se resumen las Acciones requeridas para la adaptación del espacio

Tabla 4. Acciones requeridas para la adaptación del espacio

Por parte del Ejido	Por parte de la Comunidad	Por parte del Proyecto PRONACES 321073
a) Comodato del espacio para la instalación de la UP3. b) Energía eléctrica funcional en el inmueble y conexión a la red pública. c) Acceso a baños públicos. d) Agua y drenaje habilitados en el inmueble y conectados a la red pública. e) Apoyo en las gestiones de servicios públicos complementarios: pavimentación. f) Seguridad.	a) Iluminación, apagadores y contactos operativos. b) Baño con lavamanos y ventilación. c) Herrería: rehabilitar puertas y ventanas faltantes (con vidrios y protecciones). d) Techo: Limpieza, revisión de infiltraciones, poda de árboles y canaleta de colección de agua. e) Piso nivelado. f) Pintura general. g) Cisterna. h) Barda perimetral. i) Construcción del almacén j) Firme de exteriores. k) Traslado e instalación de equipo y mobiliario. l) Apoyo en la operación y mantenimiento del inmueble durante su operación formal al público. m) Participar como facilitadores en procesos de capacitación. n) Divulgación de resultados e impactos.	Elementos técnicos, logísticos, energéticos y ambientales para la instalación y demostración de: <ol style="list-style-type: none"> <li>Una Unidad de Procesamiento de Productos de Piloncillo: Dulces tradicionales.</li> <li>Eco-tecnologías para mejorar las condiciones de trabajo en:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estufas ecológicas de leña</li> <li>• Calentador solar</li> <li>• Bicibomba</li> <li>• Sistemas fotovoltaicos para iluminación y electrodomésticos básicos.</li> <li>• Demostración de biodigestor para la generación de gas para una estufa híbrida.</li> </ul> </li> <li>Módulo de recolección y separación de residuos.</li> <li>Capacitación en emprendimiento social, como base para sistema de economía solidaria.</li> <li>Acciones de sensibilización social y divulgación.</li> </ol>

La adecuación de la UP3 contó con el apoyo de un grupo de 10 voluntarios-productores que apoyaron en las modificaciones del inmueble, liderados por el C. Elia María Enríquez Santiago. La lista de las acciones principales se incluye a continuación.

### **LOGISTICA**

- Distribuir los espacios y los servicios para cada paquete tecnológico en la UP3
- Conformar el grupos de apoyo para las adecuaciones del espacio físico del inmueble.
- Realizar un plan de acción para la implementación del inmueble y puesta en marcha de la UP3.
- Listado y adquisición de los equipos y accesorios para la adecuación del inmueble y la realización de actividades en la UP3.
- Adquisición y transporte de ecotecnologías, equipos, materiales, insumos y herramientas requeridos para la adecuación del inmueble.
- Gestión de residuos alrededor del inmueble y de los generados en la adecuación y operación del espacio.

### **LIMPIEZA**

- Revisar, reparar y/o limpiar los techos del inmueble.
- Adaptar la canaleta de colección de agua de lluvia sobre el techo del inmueble.
- Limpiar las paredes internas y externas para remover moho y pintura suelta.
- Mantenimiento de las estructuras metálicas y ventana
- Podar los árboles alrededor del inmueble para tener la radiación solar necesaria para operación de los equipos.

### **OBRA CIVIL**

- Corregir las infiltraciones de las paredes del inmueble.
- Dar nivel de los pisos de cemento del interior del inmueble.
- Dar nivel a los diferentes espacios exteriores del inmueble y construir los desniveles necesarios.
- Construir un aljibe.
- Construir la plataforma para colocar el tinaco de agua.
- Reconstruir el poste de luz para la toma de corriente de energía eléctrica.

- Cercado del exterior para delimitar las áreas del inmueble.
- Construir la banqueta externa al inmueble.

### **PINTURA**

- Pintar las estructuras metálicas y las ventanas.
- Pintar paredes internas y externas.

### **ELECTRICIDAD**

- Revisar y dejar lista para la red pública la conexión del servicio eléctrico en el inmueble
- Instalar las conexiones de energía eléctrica en la caja de control.
- Desmontar las tuberías, cajas de contactos y apagadores inservibles, inicialmente colocados en el inmueble.
- Instalar el nuevo centro de carga, así como los contactos y apagadores.
- Instalar y verificar el funcionamiento de las lámparas y ventiladores.

### **HIDRÁULICO**

- Revisar la conexión de la red pública con el servicio de agua y drenaje.
- Habilitar el servicio de agua y drenaje desde la red pública
- Construir el desagüe al drenaje de cada uno de los espacios internos.
- Instalar los servicios hidráulicos para los tinacos desde el aljibe.
- Instalar calentador solar.
- Instalar 2 tarjas de lavado.

### **CARPINTERIA**

- Construir la bodega con otates y palma.
- Fijar la cadena de block para el montaje de otates y postes de madera.
- Calcular la cantidad de palmas, otates y postes de madera requeridos.
- Identificar los lugares donde se localiza y se puede adquirir la palma, los otates y los postes de madera con las características necesarias.
- Cortar en campo los otates, bambús y postes de madera y trasladarlos a la UP3.
- Armar el almacén o bodega.
- Armar una puerta para la bodega.

## HIGIENE Y SEGURIDAD

- Recolección diaria de los residuos.
- Traslado semanal de los residuos al sitio de disposición final del municipio.

## INSTALACION DE EQUIPOS:

- Instalar y validar el secador solar.
- Instalar y validar la estufa ecológica
- Instalar y validar el biodigestor.
- Instalar y validar los paneles fotovoltaicos.
- Instalar y validar la secuencia para la producción de dulces de piloncillo.
- Instalar la unidad de recolección y separación de residuos

## TALLERES DESARROLLADOS

- Producción sostenible de piloncillo artesanal.
- Fabricación de estufas ecológicas de leña.
- Producción de dulces de piloncillo.
- Reciclaje de plásticos.
- Modelo y Programa de Emprendimiento social (para jóvenes, mujeres y hombres que laboran en Unidades Productivas Rurales).

## ACCESORIOS O PERIFERICOS

Tabla 5. Accesorios y periféricos requeridos

<b>Valorización de residuos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tambos de 200 L azules con tapa y cincho para la estación de separación de residuos</li> </ul>
<b>Mobiliario.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesas hechas a la medida para:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proceso de producción</li> <li>○ Almacén</li> </ul> </li> </ul>
<b>Higiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Delantales, 10 Cofias, 10 Mascarillas o cubrebocas para polvos, 10 Lentes de protección.</li> </ul>
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Extintor polvo químico seco para incendios de madera, plástico y eléctricos,</li> <li>• 1 Extintor de bióxido de carbono en áreas con almacenamiento de gasolina o pintura,</li> <li>• 2 Detector de humo</li> <li>• Señalética</li> </ul>

<b>Servicios.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Báscula electrónica multifuncional capacidad 20 kg</li> <li>• Báscula plegable de plataforma capacidad 100 kg</li> <li>• Tambo de 200 L azul sin tapa</li> <li>• Quemador</li> </ul>
<b>Papelería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácoras, Paquetes de hojas blancas, Tijera, Paquete de lapiceros, Cinta super adhesiva, Pistola de calentamiento para sellos termoadheribles, Revistero, Packing tape scotch heavy duty, 400 hojas de notas autoadhesivas</li> </ul>

Los recursos requeridos para la UP3 se clasifican en gasto corriente y de inversión:

- 1) Gasto de inversión:  
Adaptación y compra de equipos y herramientas para la implementación de CIVASORER. Este recurso es proporcionado por la UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA como recurso concurrente al proyecto PRONACES 321073
  
- 2) Gastos corrientes para el mantenimiento del centro.  
De manera muy general se propone la gestión de los recursos a partir de:
  - Aportaciones y apoyo de parte de la presidencia municipal.
  - Trabajo y aportaciones en especie de la comunidad.
  - Aportaciones económicas y en especie del proyecto PRONACES 321073.
 Además de la implicación de los recursos humanos especializados para la validación de la micro refinería rural en la zona de incidencia.

## 9. PRODUCCIÓN DE DULCES DE PILONCILLO CON SEMILLAS

En una planta piloto de alimentos, la elaboración de los dulces de piloncillo con semillas se realiza con el control de una serie de condiciones que permiten obtener un producto con buena calidad sanitaria y de características organolépticas agradables a los consumidores. A continuación, es necesario transferir adecuadamente esta información y capacitación a la zona donde viven y/o trabajan los micro y pequeños productores de piloncillo, para replicar el proceso sin detrimento de la calidad del producto.

Para este propósito, una secuencia de acción derivada de la experiencia con varios grupos de micro productores es al siguiente. Los interesados se organizan en equipos de trabajo y buscan un lugar en el que puedan reunirse para elaborar los dulces, considerando la amplitud, iluminación y ventilación del mismo. A continuación, se hacen una reunión con cada grupo de trabajo para orientarlos sobre las adaptaciones necesarias que contribuyan en el proceso a la calidad del producto y se hace un inventario de equipos, utensilios y mobiliario que es conveniente adquirir, habilitar o modificar. En reuniones subsiguientes se procede a implementar el proceso de producción de dulces de piloncillo con semillas, monitoreando la implementación de las BPM y tomando muestras del producto para monitorear la calidad de este. Después de cada reunión se hace una retroalimentación de acciones que deben ser mejoradas hasta lograr un producto con calidad equivalente a la de productos comerciales. De forma general, en la Figura 19 se indican los principales ajustes que se deben hacer cuando el protocolo de preparación de los dulces de piloncillo con semillas optimizado en el laboratorio se traslada a la producción en campo. Los ajustes principales ocurren en las etapas de a) preparación de la miel de piloncillo, b) moldeado y enfriado, c) pesado y empaquetado. En la primera hay aspectos técnicos por resolver en campo y en las dos últimas existe contacto directo con el producto y el riesgo de contaminación, por lo cual se debe dar especial atención en su implementación.

### 9.1. Objetivo

#### *General*

Implementar, monitorear y evaluar los procedimientos necesarios para que los productores y emprendedoras del sistema caña/piloncillo repliquen la preparación de dulces de piloncillo con semillas con los estándares técnicos validados en el laboratorio, de tal forma que logren una mejor remuneración económica por el incremento en calidad y productividad de los procesos artesanales de producción de dulces de piloncillo con semillas que llevan a cabo en sus comunidades.

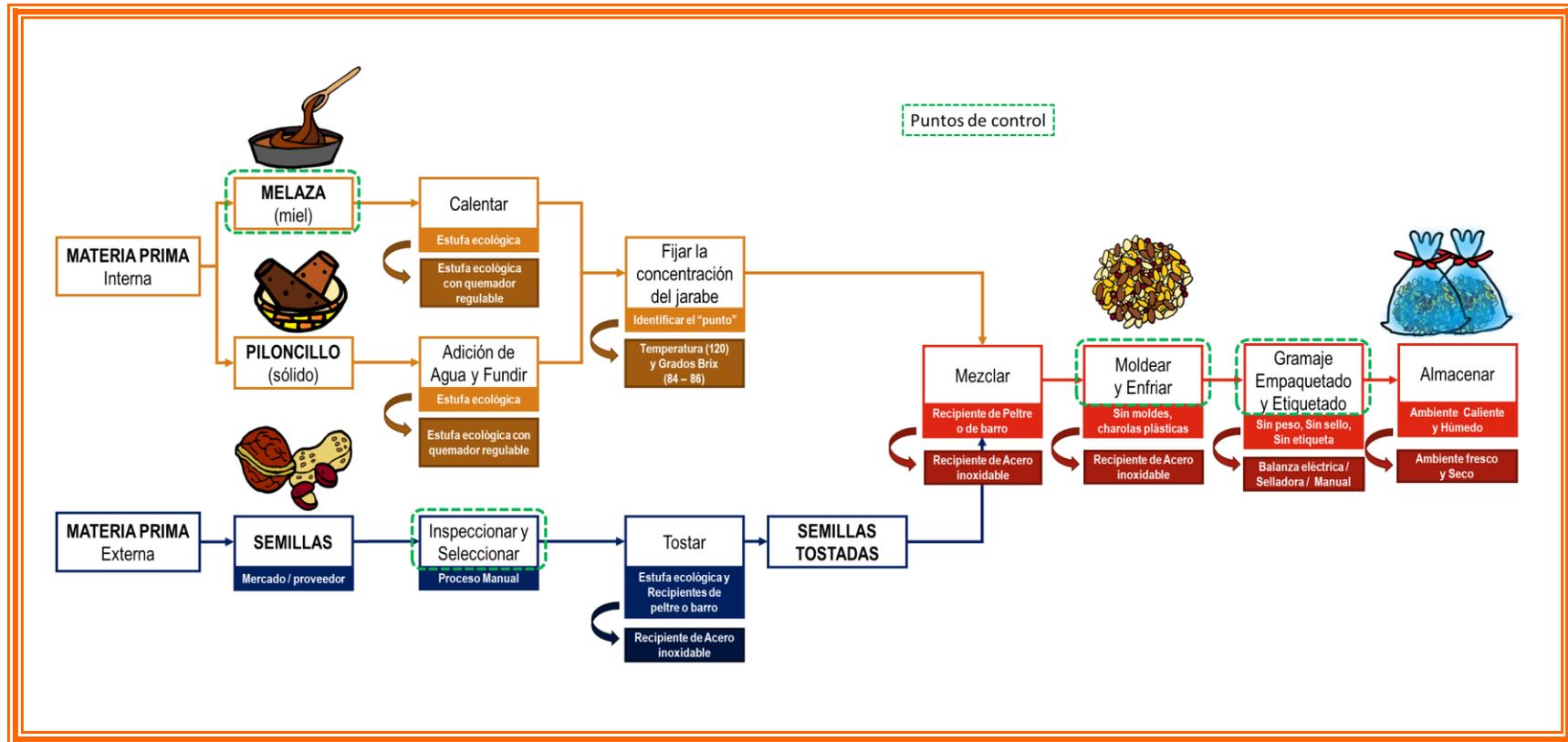


Figura 8. Proceso de elaboración de dulces de piloncillo transferido a unidades productivas rurales. Elaboración propia

### ***Específicos***

- Aprovechar la materia prima para conocer y aprender cómo elaborar productos nuevos, utilizando piloncillo y diversos ingredientes como las semillas de calabaza, ajonjolí, cacahuete, amaranto, etc.
- Desarrollar dulces artesanales mediante técnicas de elaboración, así como con las BPM que permitan producir alimentos de calidad e inocuos para los consumidores de sus productos.

### **9.2. Lugar**

Se refiere como caso de ejemplo, la elaboración de dulces de piloncillo en diferentes comunidades Teenek de la zona Huasteca de San Luis Potosí. Los participantes fueron micro productores y emprendedoras de comunidades pertenecientes al municipio de Tanlajás, entre ellas: San José Xilatzén, Nuevo Cueytzén, Tancolol y El Barrancón.

### **9.3. BPM en campo: Higiene en el espacio de trabajo**

En el caso de los espacios de trabajo, las recomendaciones generales de BPM incluyen las siguientes:

- El lugar de trabajo debe de estar limpio, asegurando que no haya fauna nociva (moscas) ni animales domésticos en el interior (perros, gatos, gallinas, etc.)
- La puerta y ventana del espacio deben estar cerradas, de tal manera que se impida la entrada de polvo, moscas y otros animales.

Lo que se busca es que no haya circulación importante de aire en el lugar para impedir contaminaciones durante el proceso.

- La mesa de trabajo y utensilios seleccionados para realizar la elaboración de los dulces deberán estar lavados y desinfectados.

Para este propósito se puede usar una solución de 200 ppm de hipoclorito de sodio, que corresponde a la presentación comercial Cloralex® Tener todos los materiales en la mesa de trabajo, para que estén a la mano en el momento de usarse y disminuir tiempos durante el proceso de elaboración de dulces.

- Existen comunidades en donde no hay servicios públicos de agua potable. En este caso se pueden preparar soluciones de forma sencilla para obtener agua de calidad, depositándola en un contenedor seguro, de material plástico preferentemente, que sea rígido y cerrado con una tapa bien ajustada al recipiente.

En caso necesario, se puede desinfectar el agua corriente para eliminar la mayor cantidad de materiales sólidos visibles usando un colador o un lienzo de tela limpio. Después, se puede adicionar un desinfectante como puede ser hipoclorito de sodio, Cloralex®, del cual se agregan unas cuantas gotas como se detalla en los procedimientos de BPM.

- Las personas que participan en la elaboración de productos, en este caso de los dulces, deben asegurar que no están enfermos (tos, catarro, diarrea, infecciones en ojos, lesiones en manos y brazos, etc.) o con algún malestar.

Las personas deberán trabajar con su pelo limpio y recogido y, sí es posible, cubierto con una cofia o gorro ligero: su ropa limpia, al igual que sus manos para poder iniciar su trabajo.

#### **9.4. BPM en campo: Materias Primas**

En el caso de las materias primas, una serie de lineamientos generales de BPM es la siguiente.

- La materia prima puede ser la melaza que obtienen los micro productores cuando llevan a cabo la concentración del jugo de la caña de azúcar para obtener el piloncillo. La melaza puede ser la materia prima óptima para elaborar sus dulces porque ya está fundida y su empleo reduce el tiempo de procesamiento y el uso de energía. Sin embargo, no todos los micro productores se quedan con melaza de su proceso, debido a que solo preparan cantidades acotadas por la baja estabilidad que tiene en el almacenamiento. La mayoría de los micro productores prefiere elaborar los dulces a partir del piloncillo, que es mucho más seguro para almacenarse mayor tiempo.
- El piloncillo puede usarse en su presentación en cono (grande o pequeño), granulado o en borona, ya que se utilizará en un proceso de disolución en agua, como etapa inicial en la preparación de la miel que se necesita.
- En lo que respecta al agua, se debe garantizar la condición de potabilidad.
- Las semillas de calabaza deben ser crudas, sin cáscara, con olores característicos, cuidando de que no estén rancias. Se procede de igual forma para otros ingredientes como ajonjolí y cacahuete.

Las materias primas deben ser obtenidas del mercado local, preferentemente del mismo lugar o establecimiento, tratando de cumplir con las especificaciones que se han establecido. Es recomendable que el productor cuente con uno o dos proveedores de las materias primas

requeridas, así podrá asegurar el abastecimiento de estas, en caso de que alguno de ellos no tuviera disponibilidad para proveer alguno de los ingredientes.

### 9.5. **BPM en campo: Equipos utilizados**

En el caso de los equipos requeridos, una serie de lineamientos generales de BPM incluyen los siguientes:

- Mesa de trabajo, idealmente de acero inoxidable.
- Ollas de peltre, aluminio o acero inoxidable de manera ideal, sí se utilizan de otro material es necesario que no estén despostilladas.
- Termómetro metálico de rango de temperatura de 20 -200 °C.
- Espátulas de acero inoxidable de 40 cm de largo.
- Charolas de aluminio o acero inoxidable de tamaño 40cm x 60 cm.

Si en campo no se tienen los utensilios descritos, pueden utilizarse otros materiales como aluminio o peltre siempre que estos estén íntegros sin abolladuras o desportilladuras. Si no se cuenta con estufa a gas es importante trabajar a la condición donde la generación de la llama no sea inclemente, es decir que no se arrebate la temperatura, para esto, es necesaria la capacitación de los integrantes del equipo.

### 9.6. **BPM en campo: Equipo de protección / seguridad en el proceso**

En el caso de los equipos de protección / seguridad para los productores y emprendedoras, una serie de lineamientos generales de BPM incluyen las siguientes:

- Uso de bata limpia, cubrebocas y cofia que cubra la totalidad del cabello de las personas que preparen los dulces, lavado de manos.
- Cualquier persona que ingrese al área de proceso, deberá cumplir con los lineamientos antes descritos.

### 9.7. **BPM en campo: Formulación del producto**

La formulación del producto en campo implica cuidar el cumplimiento de las formulaciones sugeridas en el laboratorio, como son:

- Tipo y cantidad de melaza o piloncillo.
- Tipo y cantidad de semilla.
- Condiciones de operación, en particular:
  - Temperatura.

- Tiempo de calentamiento.
- Concentración de la miel de piloncillo.

Es deseable que el producto se elabore siempre con las mismas cantidades de los ingredientes y las condiciones de operación establecidas, para de esta manera obtener un producto final con las mismas características de calidad (peso, forma, tamaño, etc.).

### **9.8. BPM en campo: Procedimiento**

En campo, la elaboración de los productos se debe llevar a cabo siguiendo la formulación que fue desarrollada en la planta piloto de Alimentos y que fue avalada por los micro productores en el taller de capacitación. Las acciones principales para monitorear en la implementación del procedimiento en campo incluyen:

- Definir las condiciones del proceso, para asegurar que se repliquen de igual manera por parte de los productores.
- Hacer énfasis en el cumplimiento de todas las BPM documentadas en la capacitación.
- Revisar los ajustes que sean necesarios para obtener el rendimiento esperado.
- Resaltar los aspectos necesarios para obtener un producto inocuo y apto para el consumidor.

Una forma de revisar y estandarizar el cumplimiento del procedimiento en campo es mediante un bitácora que incluya la relatoría de las actividades realizadas en la producción de cada lote de dulces. En su inicio, una forma simplificada de seguimiento es mediante un formato simple en el que se documente la información anterior (Tabla 5).

### **9.9. BPM en campo: Análisis de la calidad**

Determinar si se cumplen las indicaciones de limpieza y calidad de las materias primas. La calidad en la elaboración en campo de los dulces de piloncillo se puede validar, inicialmente, a partir de las siguientes características físicas:

- El producto es uniforme en color.
- La apariencia es brillante y firme.
- No debe existir tonalidad opaca en la superficie del dulce.
- Formas regulares
- Mismo tamaño y peso del producto, sí acaso, con variaciones ligeras.

**Tabla 5 Hoja de registro para elaboración de dulces de piloncillo con semillas**

LUGAR		FECHA	
MATERIA PRIMA	PROVEEDOR	CANTIDAD	FECHA DE RECEPCIÓN
PILONCILLO GRANULADO			
PILONCILLO EN CONO			
MELAZA			
SEMILLA DE CALABAZA			
CACAHUATE			

ELABORACIÓN DE DULCES DE PILONCILLO CON SEMILLAS			
FORMULACIÓN	CANTIDAD	TEMPERATUR A	°BRIX
PILONCILLO HIDRATADO			
SEMILLA CALABAZA TOSTADA			
CACAHUATE TOSTADO			
FECHA DE ELABORACIÓN			

PRODUCTO ELABORADO			
NÚMERO DE PIEZAS		PESO TOTAL	
LOTE		APARIENCIA	
RESPONSABLE DEL REPORTE			
SUPERVISOR DEL REPORTE			

Si al realizar la evaluación inicial del producto se identifican diferencias importantes entre las piezas obtenidas, será necesario apartar estas piezas para impedir que se empaquen y se comercialicen. Es necesario identificar las causas de las diferencias encontradas, pensando en diversos factores asociados a la materia prima, diferencias en el procedimiento, contaminación del producto, etc.

Como se ha sugerido, el control de la calidad es en cada uno de lotes de dulces producidos, lo que implica documentar la siguiente información, usando la información recopilada en la tabla 5.

- Número secuencial de lote con fecha de elaboración.
- Condiciones de producción: Tiempo de calentamiento, temperatura del punto, forma y tamaño de las piezas, # producidos alcanzados de piezas.
- Se debe también identificar una ruta de entrega o acopio, para tener idea de la trazabilidad de los productos.

#### **9.10. Resultados característicos**

Los micro productores muestran por lo general mucho interés, que se refleja en la implementación y seguimiento de las BPM recibidas en la capacitación. Se hace notar que los espacios físicos acondicionados para el trabajo son, en lo general, adecuados. Sin embargo, es siempre conveniente hacer las observaciones necesarias, por pequeñas que sean, para garantizar el seguimiento del procedimiento y, en consecuencia, de la calidad del producto. Se resalta la disposición de los participantes para adquirir los hábitos de higiene personal durante el desarrollo de las actividades, como la correcta utilización de bata o delantal limpio, cofia y cubrebocas. El reto en este caso es que, poco a poco, consigan el mobiliario y accesorios necesarios para simplificar su procesos y garantizar el tema de inocuidad en el manejo de los productos. Es conveniente y en ocasiones necesario al grupo de micro productores un kit con los materiales básicos que requieren, como charolas de aluminio, básculas, utensilios de plástico para guardar las materias primas, tazones de aluminio, bolsas, selladora y moldes para elaborar los productos.

Técnicamente, les llama la atención darse cuenta de que algunas condiciones aparentemente inadvertidas pueden inducir características indeseables en el producto final. Se identifica también su iniciativa y creatividad para hacer sugerencias en los procedimientos y mejoras progresivas en sus instalaciones. Un reto importante es que mantengan invariante el

procedimiento y, además, que sean críticos en la evaluación de los productos, a la par que identifiquen las causas de que un lote no tenga las características deseables.

En términos de mejora continua, las acciones se deben orientar a obtener productos homogéneos y estandarizados, para lo cual es muy deseable contar con un espacio definido para elaborar los productos, desarrollando así espacios comunitarios para el procesamiento de productos de piloncillo. Además, es imperativo que los micro productores encuentren nuevos nichos de mercado y definan que otros productos a base de piloncillo pueden ser requeridos en el mercado.

## 10. MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio es la descripción de la manera en que la empresa genera ingresos y beneficios a través de sus operaciones. Por ello, la empresa tiene que definir clara y detalladamente su modelo de negocio antes de iniciar sus actividades. A los productores se les indicó que los modelos de negocio varían entre el tipo de empresas, pero que existen nueve elementos que son básicos y comunes a todos los modelos y estos son:

- 1) **Propuesta de valor**, es decir se debe de identificar claramente las características únicas y la manera que el producto o servicio satisface las necesidades o resuelve los problemas del cliente.
- 2) **Segmento de clientes**. Se deben de identificar los clientes (personas o empresas) que la empresa tiene o quiere llegar a tener.
- 3) **Canales de distribución y venta**. Se describe la manera en que la empresa va a vender los servicios o productos y la manera en que se los hace llegar al cliente.
- 4) **Relación con el cliente**. Es la descripción de la manera en que la empresa se comunica o interactúa con los clientes, por ejemplo, atención directa, red social, o por teléfono.
- 5) **Fuentes de ingresos**. Aquí se detallan las formas en que la empresa generará sus ingresos, por ejemplo, a través de una tienda local, tiendas de autoservicio, plataforma digital, redes sociales, etc.
- 6) **Recursos clave**. Se refiere a la maquinaria, equipo, autos, motos, edificios, etc, que son necesarios para que la empresa opere y pueda hacer llegar su propuesta de valor al cliente.
- 7) **Actividades clave**. Son aquellas que son críticas para el funcionamiento de la empresa, como la mercadotecnia, el estandarizado de procesos, la distribución, etc.
- 8) **Socios estratégicos**. Son aquellas personas, transportistas, universidades, instituciones, etc con las que la empresa colabora o tiene acuerdos para que funcione o se pueda cumplir con los objetivos.

- 9) **Estructura de costos.** Aquí se detallan todos los costos asociados a la operación del negocio, desde la producción hasta la distribución de los productos, pasando por la mercadotecnia.

Los productores después de realizar varias reuniones para hablar sobre los diferentes elementos del modelo de negocio para la producción de los dulces de piloncillo y llegaron a la propuesta indicada en la figura 9.

Con base al análisis crítico del modelo de negocio, del precio de venta y utilidades que se obtienen, así como del número de unidades es importante que se realice un cálculo de las unidades de dulces deben de venderse a la semana o al mes para recuperar la inversión y obtener suficientes utilidades. Es importante hacer notar que, en la mayoría de los casos, la venta de dulces de piloncillo como una estrategia de diversificación de la empresa, no puede substituirse por la producción y venta del piloncillo, sino que debe de incluirse al negocio como una fuente adicional de obtención de recursos, principalmente para mujeres amas de casa, y en las temporadas del año en que el cliente busca más los dulces.

### DE MODELO DE NEGOCIO

Elemento	Descripción	Nuestra propuesta
<b>PROPUESTA DE VALOR.</b>	Son los productos que la empresa ofrece a sus clientes, y las ventajas que tienen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Productos artesanales derivados de caña y piloncillo:</b> Melaza, pilón, Piloncillo Granulados, Dulces de Piloncillo</li> </ul>
<b>SEGMENTO DE CLIENTES.</b>	Son las personas o empresas a las que se desea ofrecer los productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Local:</b> Familias, Restaurantes y Cafés</li> <li>• <b>Regional:</b> Panaderías, Tiendas Naturistas, Fabricantes de licores, Supermercados,</li> </ul>
<b>CANALES DE DISTRIBUCIÓN.</b>	Forma en la que se entregan los productos a los clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Local:</b> Venta directa</li> <li>• <b>Regional:</b> Venta directa, tienda en línea (plataformas digitales)</li> </ul>
<b>COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE.</b>	Formas de contactar a los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Local:</b> Personal</li> <li>• <b>Regional:</b> What'sApp, Facebook, Otras plataformas digitales.</li> </ul>
<b>FUENTES DE INGRESOS.</b>	Formas en que la empresa recibe sus ingresos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Local:</b> Pago directo: Personas y Ferias de la comunidad.</li> <li>• <b>Regional:</b> Pago directo: Ferias Regionales</li> <li>• Pago en línea: Ventas en tiendas, negocios y supermercados.</li> </ul>
<b>RECURSOS CLAVE.</b>	Recursos necesarios para que la empresa opere y haga llegar su producto a los clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recursos Humanos:</b> Miembros de la comunidad</li> <li>• <b>Espacios físicos, equipos y/o accesorios de proceso:</b> UP3</li> <li>• <b>Materias Primas:</b> Jugo y Melaza de la comunidad</li> <li>• <b>Transporte de Producto terminado:</b> Servicios Externos</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES CLAVE.</b>	Actividades para el buen funcionamiento del equipo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacitación del Personal, Incremento de Producción, Validación de Calidad, Funcionamiento de la UP3, Mercadotecnia, Venta y distribución de Producto.</b></li> </ul>
<b>SOCIOS ESTRATÉGICOS</b>	Personas u organizaciones que tienen acuerdos con el grupo de trabajo para lograr el éxito del negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma Metropolitana, Unitienda.</b></li> </ul>
<b>ESTRUCTURA DE COSTOS.</b>	Detallar todos los costos asociados a la operación del modelo de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costos fijos y variables; Costos de producción, empaque, acopio, distribución, mercadotecnia, transporte, etc.</b></li> </ul>

Figura 9. Modelo de negocio para la UP3: Proceso de elaboración de dulces de piloncillo

## 11. ASPECTOS FINANCIEROS COMPLEMENTARIOS

La gestión de los recursos económicos que asegure la operación sostenible de la UP3 implica la combinación de estrategias que involucren tanto la creación de ingresos propios como financiamiento externo. Algunas estrategias puntuales son las siguientes

- ***Emprendimiento Social y Comercialización de Productos***

También enfocado al actual proyecto, es imperativo que los productores puedan concretar las iniciativas de emprendimiento social, haciendo uso de las habilitaciones personales y grupales que lograron sobre modelos de negocio que les permitan comercializar directamente en el mercado sus productos artesanales que pueden generar en el CIVASORER, en el TMM o en la UP3, entre ellos: melaza, piloncillo granulado, ron, biochar mejorado o dulces de piloncillo con semillas. Este enfoque, así como el desarrollar por sí mismos otros productos haciendo uso de las instalaciones con las que ahora cuentan, son una excelente oportunidad para generar y comercializar otro tipo de productos, como alimentos deshidratados, jaleas o mermeladas o, entro giro, las estufas ecológicas de leña.

- ***Creación de una Sociedades de Productores Rurales (SPR)***

Los grupos asociados al proyecto están capacitados para la gestión de cooperativas y/o de SPR, que pueden jugar un papel clave en la gestión de recursos, recaudando fondos a través de sus propios esfuerzos de comercialización o asociándose con inversionistas interesados en los productos derivados de las tecnologías desarrolladas en el CIVASORE, el TMM y la UP3.

- ***Búsqueda de Financiamiento Institucional y Gubernamental***

Una primera opción es la continuidad del proyecto PRONACES 321073, a través de convocatorias que pueda emita la actual Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación para los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e incidencia social, orientados a las problemas identificados como prioritarios para el país. Ciertamente, los temas de energía renovable, desarrollo sostenible, economía solidaria, innovación y bienestar social serán sin duda una constante en la que se deben seguir realizando acciones en beneficio de las zonas de alto nivel de rezago socioeconómico.

A la par se debe buscar también iniciativas de organizaciones no gubernamentales y de programas internacionales que abren convocatorias para otorgar recursos a proyectos que atiendan necesidades particulares en países en vías de desarrollo, bajo cumplimiento de lineamientos que promuevan, por ejemplo, procesos y/o productos sostenibles, modelos de economías justas o la atención a las necesidades de pueblos originarios.

En ambos casos, es imperativo involucrar a los productores como parte importante de un equipo de trabajo interdisciplinar e interinstitucional, así como sustentar los proyectos sobre un

diagnóstico actualizado de las necesidades, usando los resultados del actual proyecto y con metas pertinente validadas para maximizar y el impacto de los proyectos.

- **Colaboración con Gobiernos Municipales**

Una opción es sensibilizar a las autoridades municipales sobre los beneficios del CIVASORER, El TMM y la UP3 para sus comunidades y pedirles directamente el apoyo en términos de recursos operativos, servicios o infraestructura. De forma relevante, cada gobierno puede destinar recursos públicos para catalizar iniciativas de innovación, capacitación y emprendimiento social y que mejor que puedan ser a unidades que tienen ya una capacidad instalada y validada. De forma particularmente útil, el equipo académico de trabajo y los propios productores, pueden apoyar en la definición de los programas de desarrollo municipal, en la gestión de recursos económicos de fondos federales y recibir un estipendio por este tipo de acciones, que se dirijan para facilitar la operación del CIVASORE, el TMM y/o la UP3.

- **Alianzas con Instituciones del sector educativo**

Se pueden establecer convenios con universidades locales y hasta con las instituciones del nivel medio y medio superior, que apoyen con recursos operativos como pago por procesos de divulgación, inducción, prácticas en campo o capacitación del personal académico o de estudiantes, en el marco de las temáticas del CIVASORER, el TMM y la UOP3. Estos espacios son ideales para el desarrollo de iniciativas como:

**Talleres y Cursos Especializados:**

Cursos dirigidos a demostrar los beneficios de las ecotecnologías, la valorización de residuos o la implementación de un pequeño negocios.

**Eventos de Difusión y Recogida de Fondos:**

Participar en eventos como ferias de innovación, agrícolas y comerciales a nivel estatal, en donde se presenten los avances y logros del CIVASORER del TMM y de la UP3. Estos eventos pueden ser una forma de darse a conocer, comercializar productos, ampliar cartera de clientes o de contactar a empresas con el potencial e interés de otorgar fondos a iniciativas rurales con un buen potencial de desarrollo.

**Programa Aula Escuela Comunidad (PAEC):**

Este programa es auspiciado por la Secretaria de Educación Pública a nivel medio y medio superior. El programa, y los propios padres de familia en la medida de sus posibilidades, pueden financiar proyectos específicos de interés e impacto para su comunidad.

## 12. SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LA UP3

Como en el caso de los paquetes tecnológicos, el CIVASORE, el TMM y la UP3 se encuentran en etapa de arranque, pero es muy pertinente definir preestablecidamente los indicadores de éxito para las etapas de seguimiento y evaluación de estos espacios comunitarios de desarrollo productivo. Si bien los indicadores aquí incluidos son ciertamente muy exigentes, deben dar la pauta para evaluar el impacto real de las iniciativas en promover el desarrollo sostenible, la mejora de las condiciones de vida, la innovación tecnológica, el emprendimiento y el empoderamiento social. Los indicadores propuestos son los siguientes.

- **Indicadores Cualitativos:**

Estos indicadores pueden reflejar el cambio social y la percepción de los actores involucrados. Se centran en aspectos intangibles como la mejora en la calidad de vida, el empoderamiento y el cambio cultural.

Indicador	Descripción
• Satisfacción de los productores	Percepción de los productores sobre las mejoras en sus condiciones de trabajo, calidad de vida y bienestar.
• Autonomía y empoderamiento	Medición del nivel de autonomía adquirido por los productores en la toma de decisiones y la gestión de sus negocios.
• Cambio en la relación entre productores y comunidad	Evaluación de la cooperación y solidaridad entre los productores y otros miembros de la comunidad.
• Reconocimiento de la calidad de los productos	Nivel de reconocimiento de alta calidad de los productos por parte de los consumidores y los mercados.
• Percepción de la sostenibilidad	Opiniones de los productores sobre la sostenibilidad del proceso / producto (aspectos tecnológicos, ambientales, energéticos, económicos y sociales)

- **Indicadores de Impacto Social y Comunitario:**

Indicador	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de beneficiarios directos</b></li> </ul>	Número de productores, familias y miembros de la comunidad capacitados o beneficiados por las actividades del CIVASORE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mejoras en el bienestar social</b></li> </ul>	Percepción de mejora en el nivel de vida de los productores y sus familias, medida a través de encuestas o entrevistas con los beneficiarios.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de proyectos de emprendimiento social establecidos</b></li> </ul>	Número de Cooperativas o SPR formadas o iniciativas comunitarias en marcha como resultado de las actividades del CIVASORE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel de empoderamiento de la comunidad</b></li> </ul>	Nivel de participación y liderazgo comunitario en las actividades del CIVASORE, evaluado mediante encuestas de satisfacción, entrevistas y observación directa.

• ***Indicadores de Innovación Tecnológica y Desarrollo Sostenible***

Indicador	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de tecnologías validadas y escaladas</b></li> </ul>	Número de paquetes tecnológicos desarrollados, validados y escalados a un nivel de uso común dentro de la comunidad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desempeño y eficiencia de las tecnologías</b></li> </ul>	Validación exitosa de un número definido de tecnologías, como el uso de recursos naturales o residuos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de prototipos instalados y en operación</b></li> </ul>	Número de prototipos de tecnologías implementadas (Trapiches, estufas ecológicas, pirolizadores, unidades productoras de ron)

• ***Indicadores de Capacitación y Formación de Recursos Humanos***

Indicador	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de participantes en capacitaciones</b></li> </ul>	Número total de personas capacitadas en desarrollo sostenible, <b>gestión de residuos, uso de ecotecnologías, emprendimiento social</b> , etc.

Indicador	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de estudiantes involucrados en el proyecto</b></li> </ul>	Número de <b>estudiantes de nivel licenciatura y posgrado</b> que participan en actividades de investigación, prácticas y proyectos relacionados con el CIVASORER, el TMM o la UP3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de productores o miembros de la comunidad que son capacitadores</b></li> </ul>	Número de jóvenes, mujeres y/o productores que participan en actividades de socialización, inducción o capacitación en las prácticas y proyectos relacionados con el CIVASORER, el TMM o la UP3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Índice de satisfacción de los participantes en los programas de capacitación</b></li> </ul>	Grado de satisfacción de los participantes respecto a la calidad y aplicabilidad de las capacitaciones recibidas evaluada al terminar la actividad implicada.

#### Indicadores de Sostenibilidad / Viabilidad económica

Indicador	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ingreso generado a través de emprendimiento</b></li> </ul>	Monto de ingresos generados por las actividades de emprendimiento (venta de productos, servicios de consultoría, alquiler de infraestructura) gestionadas por el CIVASORER
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Porcentaje de autofinanciamiento alcanzado</b></li> </ul>	Porcentaje de los costos operativos del CIVASORE cubiertos por ingresos propios frente a fondos externos (subvenciones, donaciones).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eficiencia en la utilización de recursos</b></li> </ul>	Nivel de eficiencia en el uso de los recursos económicos asignados al centro, medido a través de auditorías financieras y evaluaciones de desempeño

#### Indicadores de Gestión y Coordinación del Proyecto

Indicador	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cumplimiento de cronogramas y metas establecidas</b></li> </ul>	Porcentaje de actividades del proyecto que se completan a tiempo, dentro del presupuesto y con los resultados esperados

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
• <b>Grado de colaboración interinstitucional</b>	Porcentaje de los costos operativos del CIVASORE cubiertos por ingresos propios frente a fondos externos (subvenciones, donaciones).
• <b>Eficiencia en la utilización de recursos</b>	Nivel de colaboración efectiva entre las universidades, autoridades locales y otros actores clave del proyecto

### 13. IDEAS CONCLUSIVAS

Es de particular relevancia hacer un balance sobre las propuestas de las iniciativas como el CIVASORE, el TMM y la UP3. Estas acciones no estaban inicialmente contempladas ni presupuestas y, por el apoyo concurrente otorgado por la Universidad Autónoma Metropolitana se han logrado importantes avances en el cumplimiento del establecimiento, puesta en marcha y operación de estos tres espacios. Una de las grandes ventajas es que ahora se tiene la oportunidad de demostrar y/o validación el uso e impacto de las tecnologías, de dar capacitaciones totalmente prácticas y de motivar más convincentemente a un mayor número de personas que es posible y pertinente diversificar la cartera de productos artesanales y de comercializarlos directamente en el mercado para tener mayores beneficios.

Por otra parte, el proceso de creación e implementación de estos espacios ha favorecido el empoderamiento de varios miembros de la comunidad: El CIVASORE, el TMM y la UP3 han demostrado ser clave para el empoderamiento de los grupos que ahora se proponer establecer una SPR. La participación de los productores locales en el diseño y ejecución de las tecnologías y su habilitación como capacitadores ha sido un factores muy importantes para fomentar la transferencia de saberes y el compromiso con los resultados.

Los paquetes tecnológicos desarrollados en el marco del proyecto PRONACES 321073 han mostrado un buen desempeño en las pruebas en campo. Sin embargo, se requiere mayor práctica de los productores para identificar que otros aspectos se deben mejorar para mejorar su en diferentes condiciones y a mediano plazo y en condiciones variables. El otros aspecto es que hay paquetes en los que es relativamente directo darse cuenta cómo se puede aumentar la productividad en la unidad productiva, que repercute en mejores ingresos. Sin embargo, en otros casos, se demandan de cambios tecnológicos que implican fuertes inversiones, inviábiles para la mayoría de los productores. Por esta razón, el enfoque de micro-biorrefinería tiene un rol crucial para promover la producción de diferentes productos, que representa un mejor escenario en términos de ingresos económicos.

Otro favorable aspecto es la estrecha colaboración que se estableció entre las instituciones educativas (UASLP, UAM, UMSNH), con los miembros de la comunidad y con las autoridades locales, que ha sido fundamental para el éxito del proyecto. Las sinergias establecidas se deben mantener y fortalecer, porque han demostrado ser un excelente canal para identificar necesidades reales y proponer soluciones útiles, viables y económicas cuando se trabajan conjuntamente con la comunidad. El notorio y favorable impacto que tiene el intercambio de saberes comunidad-academia en la ejecución de este tipo de proyectos es uno de los aprendizajes más significativos que tendrá un rol preponderante en futuros proyectos.

Por otra parte, hay retos que persisten a la fecha. Uno de ellos es la gestión de los recursos económicos para la operación del CIVASORE, el TMM y la UP3. que persisten a la fecha. El reto principal es contar con recursos en esta etapa de arranque en la cual no se estabilizan las operaciones, falta mayor difusión para que sean conocidas las acciones que ofrece cada espacio y se genere el interés en visitarlos, conocerlos y/o colaborar directamente con los responsables. La gestión del recursos interno y la consecución de financiamientos externos son clave para la viabilidad de los espacios a corto y mediano plazo. A este respecto, es urgente establecer redes de colaboración con organizaciones de distintos sectores, nacionales e internacionales para la difusión de las iniciativas y para atraer el interés que redunde en un apoyo o una inversión. Como ya se indicó, la viabilidad de operación, crecimiento e impacto de los espacios se dará en la medida que se concreten las iniciativas de emprendimiento locales. En otro orden de ideas, un aspecto no menor es que las diversas instituciones involucradas deben mejorar significativamente la gestión administrativa del proyecto, agilizando la ejecución de los recursos y responsabilizándose de las acciones administrativas y financieras, para que el equipo técnico se puede concentrar preferentemente en sus funciones.

En suma, los espacios como el CIVASORER, el TMM y la UP3 son elementos de un modelo innovador que integra armónicamente la valorización de recursos naturales y residuos para la generación de energías limpias y la extensión de la cartera de los productos en una unidad productiva rural, con el emprendimiento y la gestión social en comunidades rurales con elevados niveles de marginación social. Si bien surgido desafíos en su implementación y en la operación del proyecto, los avances conseguidos hasta la fecha reflejan un impacto positivo significativo en las comunidades de la zona de incidencia. Para asegurar su sostenibilidad de las acciones a la conclusión del proyecto es fundamental continuar con la fortalecimiento de la participación local, la optimización de los procesos tecnológicos y el desarrollo de estrategias de financiamiento autónomas, en esquemas que evolucionen a sistemas de economía solidaria. De esta forma, los espacios como el CIVASORER, el TMM y la UP3 se validarán como elementos diferenciadores de un modelo que se propone ser un apoyo para detonar el desarrollo sustentable y la innovación y equidad social en las unidades productivas rurales de nuestro país.

## 14. REFERENCIAS

- Basaul Muñoz, K., Valenzuela Aravena, S., Manual de buenas prácticas de manufactura para cocinerías, UNETE, Argentina.
- Fernández Escartín, E., Microbiología e Inocuidad de los Alimentos, Cap. 38, 751-759, 2008, México.
- Forsythe S. J. y Hayes P. R., Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP. Cap. 6, 239 - 253 y Cap. 12, 417 – 425. 1999, España.
- Leiva Rodríguez M.R., Nieto, S., Pilatti, L., Rizzardo, A., Soria R.R., Manual de buenas prácticas de manufactura: sector dulces y confituras, 2012, 2a ed., Buenos Aires, Consejo Federal de Inversiones, 2012.
- NMX-F-495-SCFI-2012 Determinación de azúcares reductores directos en azúcar de caña.
- Norma Oficial Mexicana NOM-030-SCFI-2006, Información comercial-Declaración de cantidad en la etiqueta-Especificaciones.
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones Generales de Etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria.
- Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
- Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
- Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.
- Norma Oficial Mexicana NOM 251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 1990, 15th Edition, Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Pearson D., Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos; 1997, 3ª edición, Editorial Acribia.
- Proy NMX-F-596-SCFI-2015 piloncillo 100% de jugo de caña de azúcar (Saccharum officinarum L.)- especificaciones y métodos de prueba.
- Sancho Valls, J.J de Castro, Enric Bota; Introducción al análisis sensorial de alimentos;1999. Barcelona.
- <https://safetyculture.com/es/temas/bpm-buenas-practicas-de-manufactura/>
- <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/774>
- <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/7749>
- <https://hdl.handle.net/20.500.14414/4497>
- <https://repositorio.ucu.edu.ar/handle/522/291>