

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

CENTRO UNIVERSITARIO DE INCIDENCIA SOCIAL. (COINCIDE)

SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGÍA

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE SUSTENTABILIDAD SOCIOAMBIENTAL PARA EL DESARROLLO INCLUSIVO II



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

1P02 SAN PEDRO VALENCIA: RENOVACIÓN URBANA, SANEAMIENTO AMBIENTAL Y EMPRENDIMIENTOS TURÍSTICOS

BIOFÁBRICA: Proyecto circular

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Lic. Administración de empresas Diana Laura Nuñez Moreno

Lic. Ingeniería industrial Oscar Roberto Gomez Lopez

Lic. Ingeniería industrial Veronica Monserrat Maldonado Robles

Lic. Ingeniería civil Osvaldo Vazquez Sanchez

Lic. Ingeniería Industrial Victor Manuel Ramirez Nuño

Profesor PAP: Profesor PAP:

Mtro. Héctor Morales Gil de la Torre

Mtro. Andrés Zuloaga Cano

Mtra. Brenda Valdez García.

Tlaquepaque, Jalisco, mayo 2025

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP.....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.....	2
Resumen.....	0
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional.....	0
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto.....	1
1.2 Caracterización de la organización.....	3
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	4
1.4. Planeación de alternativa(s).....	4
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora.....	6
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos.....	6
1.7. Bibliografía y otros recursos.....	6
1.8. Anexos generales.....	7
2. Productos.....	8
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia.....	9
3.1 Sensibilización ante las realidades.....	9
3.2 Aprendizajes logrados.....	9

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente se refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

El documento describe la implementación de un proyecto en una biofábrica ubicada en una zona rural, que forma parte de una estrategia para impulsar la producción sostenible de biofertilizantes. Esta iniciativa surge de la necesidad de mejorar las condiciones de producción, asegurar el cumplimiento normativo y fortalecer el desarrollo económico local. Se identificó que, aunque la biofábrica ya operaba, no contaba con una estructura formal en materia de seguridad e higiene, ni con procesos estandarizados de mejora continua.

Proyectos desarrollados:

El documento plantea varios proyectos orientados a consolidar la operación de la biofábrica:

Diagnóstico de condiciones de trabajo:

Evaluación inicial con base en las normas oficiales mexicanas (NOM), para identificar riesgos y áreas de mejora.

Plan de acción en Seguridad e Higiene:

Elaboración de un plan de acción gradual para implementar medidas de seguridad conforme a normas como la NOM-002-STPS-2010 (prevención de incendios) y la NOM-017-STPS-2008 (uso de equipo de protección personal).

Implementación de metodología 5S:

Se propone aplicar esta metodología de mejora continua para ordenar, limpiar y mantener el área de trabajo, facilitando también el cumplimiento normativo.

Fortalecimiento de capacidades del personal:

Se incluyen acciones de capacitación al personal en temas de seguridad e higiene laboral, uso de EPP y cultura preventiva.

Estos proyectos son parte de una estrategia más amplia para lograr que la biofábrica sea funcional, segura y formalizable, en vista de su potencial para comercializar biofertilizantes como el Supermagro y otros productos orgánicos.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones que, de manera colaborativa, construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un

proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

Este trabajo se desarrolló en un ámbito práctico con visitas a la Biofábrica y trabajo colaborativo de desarrollo en aula. En la primera etapa del proyecto se identificaron problemáticas y se plantearon propuestas de solución; en la segunda etapa se validaron dichas propuestas con los miembros de la biofábrica y se planteó una ruta de trabajo. En la tercera etapa, se implementaron y ajustaron las propuestas de acuerdo a los comentarios**. En la última etapa se hizo un cierre con las aportaciones y resultados del proyecto. Este documento se desarrolló de enero a mayo del 2025.

Dichas propuestas están basadas en tres ejes distintos, cada uno desarrollado desde un enfoque profesional acorde a las carreras involucradas en este proyecto. El eje **administrativo** se centra en estrategias de gestión y planificación para fortalecer la estructura organizativa de la biofábrica. El eje de **Procesos y Bioproductos** aborda la optimización de la producción y la mejora de estándares técnicos, garantizando la eficiencia y calidad del producto. Finalmente, el eje de **Infraestructura** se enfoca en el desarrollo de espacios y sistemas sostenibles que contribuyan al crecimiento y operación eficiente de la biofábrica. A partir de esta división, cada propuesta se diseñó con un enfoque práctico y aplicado, respondiendo a las necesidades específicas del proyecto.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

Este proyecto da continuidad al trabajo iniciado en el semestre de primavera de 2021 y a los trabajos realizados hasta la fecha. Las actividades se llevan a cabo en la Biofábrica y en las parcelas productivas de los miembros de la organización, ubicadas en la comunidad de Ahuisculco, municipio de Tala, Jalisco, México, a aproximadamente 40 kilómetros del área metropolitana de Guadalajara. Esta localidad semirrural, con una población de alrededor de 2,400 habitantes, comparte características con el resto del municipio y tiene en la agricultura su principal actividad económica, destacándose el cultivo de caña de azúcar

(IIEG, 2022). Este sector ocupa el segundo lugar en importancia dentro de la producción agrícola del estado de Jalisco, que lidera la producción de alimentos a nivel nacional y su exportación a mercados internacionales (SADER, 2020).

Este contexto resalta la relevancia de la agricultura en Jalisco y su papel esencial en la economía y el bienestar social de la región. No obstante, esta actividad enfrenta importantes desafíos que afectan el medioambiente, la economía y la salud pública. Entre los problemas más críticos se encuentran la erosión y la disminución de la fertilidad del suelo, provocadas por prácticas agrícolas intensivas como el monocultivo, que impiden su adecuada conservación y nutrición (FAO, 2015). Además, el uso excesivo de fertilizantes y productos químicos contribuye a la contaminación del agua, la pérdida de nutrientes en el suelo y posibles riesgos para la salud humana.

En este contexto, el objetivo principal del proyecto fue mejorar la producción y gestión en la Biofábrica para aumentar la eficiencia operativa y garantizar su viabilidad financiera a largo plazo. Para ello, se establecieron procedimientos claros para el manejo del biogás y otros subproductos, se generaron pruebas científicas para evaluar la efectividad de los productos y se diseñó un plan de negocios detallado para impulsar la comercialización de biofertilizantes. Asimismo, se implementaron herramientas de gestión, como bitácoras y manuales operativos, para estandarizar procesos y facilitar la capacitación de nuevos integrantes. De este modo, el proyecto no solo busca contrarrestar los efectos negativos de las prácticas agrícolas convencionales, sino también fomentar un modelo agrícola sostenible que ayude a restaurar la fertilidad del suelo y reducir el impacto ambiental, beneficiando tanto a la agricultura como a las comunidades que dependen de ella.

Objetivo: colaborar con los miembros de la biofabrica para identificar áreas de oportunidad y mejorar sus procesos actuales. en áreas administrativas, procesos, infraestructura. porque queremos que tengan un ambiente sano y mejores rendimientos.

En este sentido, la Biofábrica de Ahuisculco juega un papel fundamental, ya que su propósito es desarrollar bioproductos a partir de procesos biológicos, estos disminuyen significativamente el uso de insumos químicos sintéticos, generando beneficios

económicos, sociales y ambientales a corto y largo plazo. Para comprender las contribuciones del equipo de estudiantes PAP a la Biofábrica en este periodo, estas se dividen en las siguientes áreas de asesoría y acompañamiento:

- Administrativa
 - Planeación estratégica del negocio.
 - Marketing y estrategia de ventas.
 - Gestión contable y administrativa.
- Procesos y bioproductos
 - Diagnóstico y Plan de acción conforme a normas de la secretaría del trabajo.
 - Metodologías lean para la mejora de procesos (5ss)
 - Especificaciones técnicas de producto
 - Seguimiento de artículo científico: análisis de suelo 2023 vs 2024
- Infraestructura
 - Planeación de un huerto agroecológico.
 - Gestión de baño seco.
 - Seguimiento prototipo de sistema de captación de biogás.
 - Modelado de estructura/tejado para determinar carga máxima

Como antecedente y Según la FAO, hasta el 33% de los suelos del mundo están degradados debido a la erosión, la salinización, la compactación, la acidificación y la contaminación química, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria y los ecosistemas (FAO, 2015).

Este problema está directamente relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 2 (Hambre Cero), ODS 12 (Producción y Consumo Responsables), ODS 13 (Acción por el Clima) y ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).

Diversas comunidades rurales en el mundo han comenzado a producir sus propios biofertilizantes al reconocer la importancia de la actividad biológica del suelo para garantizar la producción agrícola, mitigar los efectos de la sequía, mejorar la absorción de nutrientes y prevenir la degradación del suelo. Conscientes de estos beneficios, los socios de la Biofábrica, junto con su asesor técnico de la SADER, Pedro Iván Martel, han

establecido contacto con distintas escuelas agrícolas para recibir formación técnica y con proveedores para la adquisición de cepas e insumos necesarios para la producción. En el corto plazo, se tiene previsto iniciar el proyecto de reproducción de microorganismos para fortalecer esta iniciativa.

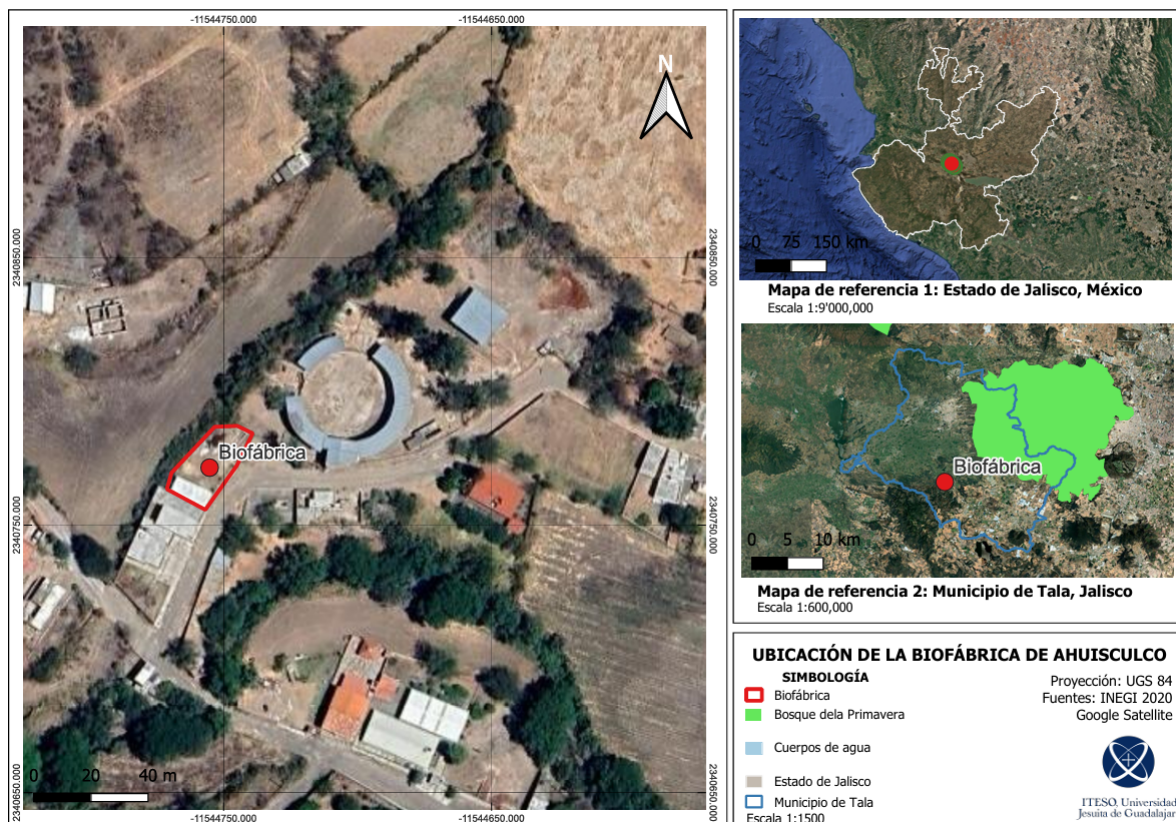
1.2 Caracterización de la organización

La Biofábrica está conformada por un grupo de diez agricultores, algunos de los cuales son propietarios de algunas hectáreas en la comunidad dedicadas principalmente al cultivo de caña de azúcar. Además, cuentan con el apoyo del INIFAP a través del Ing. Pedro Martel, quien, además de ser socio, funge como asesor técnico y ha sido una fuente clave de información para el proyecto.

Las principales actividades dentro de la Biofábrica incluyen la producción de su producto estrella el Supermagro, además de lixiviados ricos en nutrientes, agua de vidrio y microorganismos, cuyo propósito es mejorar el rendimiento de los cultivos, enriquecer el suelo y mitigar su degradación. De la mano, la producción supermagro que es un biofertilizante producido en tanques de 1,000 litros.

Los socios se organizan para llevar a cabo tareas esenciales, como el riego de la materia orgánica utilizada en los lixiviados, la preparación de bioles a partir de distintos sustratos y el cultivo de microorganismos y el agua de vidrio. Actualmente y cuando es necesario, se contrata mano de obra externa a los socios para la producción de dichos bioinsumos, dicha mano de obra deberá ser tomada en cuenta en los costos de los productos.

Los bioproductos generados en la Biofábrica se distribuyen entre los socios, mientras que el excedente se comercializa. La mayoría de los productores los emplea en sus parcelas. Sin embargo, el nivel de participación en la gestión de la Biofábrica varía entre los socios, por lo que se realizan reuniones periódicas donde se llevan a cabo votaciones. En caso de que un socio no participa en la votación, deberá acatar las decisiones tomadas en la junta.



1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Actualmente, la Biofábrica se encuentra en una fase de crecimiento en la que busca profesionalizar y comercializar sus productos, con el objetivo de tener un impacto en la sociedad y restaurar la materia orgánica de los suelos. A pesar del entusiasmo por comercializar el producto, se enfrentan a diversos desafíos que generan incertidumbre, especialmente en lo relacionado con los siguientes puntos:

- **Administrativa:**

Actualmente, problemática que presenta la biofábrica es la falta de profesionalización y estructura organizativa para comercializar de forma sostenible y autogestionada los biofertilizantes producidos por la biofábrica, en un contexto agrícola dominado por fertilizantes químicos, desinformación y prácticas no regenerativas. Específicanet, se detectan las siguientes problemáticas:

- Necesidad de posicionarse en un mercado competitivo, donde los bioinsumos son poco conocidos o generan desconfianza.
 - Precios aún bajos y poco rentables, sin estrategias claras de incremento ni percepción de valor agregado.
 - Clientes potenciales con resistencia al cambio y limitada información técnica.
 - Ausencia de estructura formal y roles claros, lo que dificulta la gestión de ventas, producción, finanzas y toma de decisiones.
 - Falta de registro fiscal y certificaciones, lo que restringe el acceso a mercados institucionales y apoyos públicos.
 - Los socios no se perciben como vendedores ni agentes de cambio, y requieren herramientas, formación y acompañamiento para comunicar los beneficios de los productos.
 - Falta de materiales, guías y protocolos que estandaricen el proceso de venta y atención al cliente.
-
- Procesos y Bioproductos:

La biofábrica, en su transición hacia la comercialización formal de biofertilizantes, enfrenta un desafío crítico: la ausencia de un sistema estandarizado de seguridad industrial acorde a las normativas de la Secretaría del Trabajo (STPS). Si bien la prioridad inicial era definir procesos productivos, el diagnóstico reveló una necesidad urgente:

 - Riesgos operativos no mitigados:
 - Riesgo a los trabajadores por manipulación de insumos biológicos sin protocolos de bioseguridad.
 - Áreas de fermentación y almacenamiento sin señalización ni controles de riesgos ergonómicos.

- Vulnerabilidad legal:
 - Incumplimiento de normas clave que podrían derivar en accidentes de trabajo y/o sanciones durante inspecciones
 - Falta de documentación comprobatoria para procesos críticos
 - Impacto estratégico:
 - Limitantes para certificaciones futuras.
 - Riesgo reputacional al comercializar productos sin garantías de seguridad laboral en su producción.

Durante las visitas de diagnóstico inicial, también se identificó un problema en la gestión del espacio físico: la ausencia de estándares de orden y limpieza en áreas clave de producción y almacenamiento, pese a tratarse de un entorno agrícola. Esta situación generaba:

- Ineficiencia operativa:
 - Pérdida de tiempo en la localización de herramientas e insumos.
 - Contaminación cruzada potencial por mezcla inadecuada de materiales.
- Riesgo de seguridad
 - Acumulación de residuos que obstruyen vías de evacuación.
 - Materiales sin ubicación definida o sin utilidad para el proceso.
- Impacto en la Calidad
 - Dificultad para mantener protocolos de bioseguridad en áreas de fermentación.
 - Inconsistencia en las condiciones de almacenamiento de productos terminados.

Lo que comenzó como un proyecto de estandarización de operaciones se transformó en una prioridad de seguridad: No podemos escalar la producción sin antes garantizar condiciones laborales seguras y el cumplimiento normativo. En la biofábrica, el desorden no es solo un problema estético: puede comprometer la esterilidad de los procesos y la seguridad de los colaboradores.

- Infraestructura

espacio disponible, la infraestructura, la organización de los procesos y la consolidación contable y administrativa. Estas cuestiones son clave para acceder a apoyos y formalizarse como una sociedad productiva rural. Por ello, se han

identificado diferentes líneas de acción para abordar estas problemáticas y brindar asesoría que facilite su crecimiento de manera eficiente.

1.4. Planeación de alternativa(s)

Tabla 2

PROBLEMÁTICA GENERAL	La biofábrica está en proceso de crecimiento y busca profesionalizarse para ampliar su impacto social y ambiental, pero enfrenta retos en seguridad, eficiencia, documentación técnica y marketing. La falta de una estrategia integral limita su expansión y competitividad en el mercado.										
FIN U OBJETIVO ESPECÍFICO	Desarrollar un estudio de mercado para identificar oportunidades y fortalezas que permitan diseñar una estrategia de ventas y dar mayor visibilidad al proyecto mediante estrategias de comunicación efectivas y la publicación de un artículo científico. Asimismo, evaluar el producto para generar fichas técnicas detalladas y su descripción. Además, se busca optimizar el uso del terreno mediante la creación de un layout que contemple el aumento de la capacidad de producción, la implementación de un huerto y la construcción de un baño seco. Como parte de la profesionalización de la biofábrica, se desarrollará e implementará un plan de seguridad e higiene alineado con las normativas de la Secretaría del Trabajo, garantizando condiciones laborales seguras y el cumplimiento de regulaciones para fortalecer la sostenibilidad y crecimiento del proyecto.										
OUTPUT	Tener una comunicación efectiva de los beneficios de nuestros productos con nuestro mercado meta, logrando aumentar ventas. Esta área	Diagnóstico comercial detallado y contextualizado, que permite a la biofábrica entender su entorno, identificar oportuni	Plan de acción detallado con medidas correctivas y preventivas, documentación de cumplimiento y evidencias	Plan integral de fortalecimiento organizativo y comercial para la biofábrica, diseñado para guiar su sostenibilidad y autogestión a mediano y largo plazo.	Espacios de trabajo más organizados, menos desperdicio y tiempos de producción optimizados	Que las personas que trabajan o visitan la Biofábrica tengan acceso a un baño digno, higiénico y sostenible y promover la gestión respons	Archivo que permite el registro de ventas y al mismo tiempo recabar los datos para transformarlos en gráficos que facilitan el análisis y toma de	Archivo con el diseño y disposición de las instalaciones de la biofábrica que permite visualizar la localización de nuevos proyect	Fichas técnicas completas con datos químicos, físicos y agronómicos del producto. Concentraciones de macro y micronutrientes.	Comparar los resultados de los estudios de suelo realizados, esto comparado con productos utilizados en cada una de las parcelas.	Comprobar el funcionamiento de los microorganismos que se están reproduciendo en la biofábrica, que sean congruentes con el fin que se les quiere dar.

	involucra a todos los miembros de la biofábrica, independientemente si se dedican a la venta del producto	dades y diseñar estrategias realistas de posicionamiento y venta para sus biofertilizantes, especialmente el Super Magro.	fotografías.			able de los residuos humanos.	decisiones.	os dentro de las instalaciones.			
OUTCOME	Encargado de la biofábrica y agricultores involucrados en la elaboración del biofertilizante.	Generar información para que la biofábrica pueda tomar decisiones informadas sobre cómo vender, a quién dirigirse, con qué mensajes.	Mejora en la productividad y optimización del espacio de trabajo.	Cambio estructural en la biofábrica que permite que el proyecto no solo sobreviva, sino que crezca, se formalice y se sostenga en el tiempo, con sus propios recursos y capacidades.	Mejora en la productividad y optimización del espacio de trabajo.	Mejorar las condiciones sanitarias, producción de insumos útiles para la biofábrica.	Aprovechar los datos generados de las ventas que se efectúen a fin de tener un historial que permita tomar decisiones basadas en datos.	Lograr tener visibilidad del espacio disponible para la ubicación y viabilidad de localización/construcción de nuevos proyectos que requieren de un espacio físico en las instalaciones.	Mayor credibilidad del producto, facilitando su comercialización.	Comunidad interesada en temas medioambientales y de agricultura.	Encargado del diseño de los procesos llevados a cabo para la reproducción de microorganismos.
OBJETIVO ESPECÍFICO	Elaborar un manual de ventas, dónde la misión, visión y valores de la marca estén presentes en toda la planeación y	Determinar si los productos de la biofábrica pueden venderse en la región, conociendo a los agricultores, sus necesidades	Cumplir con las normas de seguridad e higiene aplicables al sector, garantizando la seguridad del personal.	Establecer una guía para la toma de decisiones y una línea de acción para los objetivos y la dirección de la biofábrica.	Aplicar la metodología 5S en todas las áreas de trabajo para mejorar la eficiencia.	Construcción de un baño seco con cámara de compostaje que ayude a manejar residuos sólidos y líquidos para poder aprovecharlos	Elaborar un archivo de excel que funcione como registro y base de datos de ventas, mismo archivo que contendrá un Dashboard	Elaborar un archivo de soporte visual para los productos de la biofábrica, que les permita tomar decisio	Desarrollar documentación técnica validada para uso interno y comercial.	Difundir los beneficios que se tienen por la aplicación de bioproductos y mejoradores de suelo orgánicos.	Realizar un análisis microbiológico de la reproducción de microorganismos de montaña.

	comunicación de los beneficios de los productos.	ades y la competencia, para crear estrategias de venta efectivas.				en forma de composta y fertilizantes para mejorar el suelo.	d que facilite la visualización de información y con ello la toma de decisiones.	nes de distribución para hacer modificaciones o nuevos proyectos en las instalaciones de la biofábrica.			
	MANUAL DE VENTAS	ESTUDIO DE MERCADO	PLAN DE ACCIÓN STPS	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	PLAN DE ACCIÓN 5s	PLANOS BAÑO SECO	BASE DE DATOS VENTAS	LAYOUT INSTALACIONES	FICHAS TÉCNICAS BIOPRODUCTOS	BORRADOR ARTÍCULO CIENTÍFICO	ANÁLISIS DE MICROORGANISMOS
LUGAR EN EL QUE SE REALIZA	<i>Ahuisculco</i>										
DESTINATARIOS FINALES	<i>Socios de la Biofábrica y productores agrícolas locales</i>										
DESTINATARIOS DIRECTOS	<i>Productores agrícolas de la comunidad</i>										
ORGANIZACIONES ALIADAS	<i>BioMax, Biofábrica, INIFAP</i>										

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

1.5.1 Planeación estratégica

El objetivo de la planeación estratégica es fortalecer la planeación de la biofábrica para asegurar su sostenibilidad a mediano y largo plazo, consolidar su identidad colectiva, distribuir responsabilidades de forma más eficiente y mejorar su capacidad de incidir positivamente en la agricultura de la región.

La línea de acción fue la siguiente:

1. Construcción de la Identidad del Proyecto

Se llevó a cabo un taller participativo en el que se definieron de forma colectiva la misión, visión y valores de la biofábrica. Esto permitió consolidar una identidad común entre los socios y facilitar la comunicación hacia el exterior.

2. Diagnóstico y Planeación Estratégica

Se aplicó una metodología FODA para analizar la situación actual del proyecto. A partir de este análisis, se establecieron cinco objetivos estratégicos con metas a 1, 3 y 5 años.

3. Organización Interna

Se redactó y generó la redacción de la distribución de responsabilidades entre los socios.

4. Estrategia Económica y Comercial

Se diseñó una estrategia de precios progresiva, considerando la sostenibilidad financiera y la percepción del valor por parte de los clientes.

5. Capacitación y Vinculación

Se desarrolló un taller de ventas, en dónde se les proporcionaron las herramientas y conocimiento para que los mismos socios sean los vendedores del producto.

Guión:

0–5 min | Bienvenida y calentamiento

“Buenos días a todos, gracias por estar aquí.

Hoy vamos a platicar de cómo pueden seguir compartiendo lo que ya hacen bien: usar el Super Magro y otros productos de la biofábrica.

Pero no sólo usarlo... también **ayudar a otros** a que lo conozcan y lo aprovechen.

Vamos a comenzar con una pregunta sencilla:

“Si tuvieras que describir el Super Magro en una sola palabra, ¿cuál sería?””

(Permitir que todos participen brevemente. Escuchar con atención. Anotar las palabras en el ipad.
Recapitular y ver cuáles se repiten.)

5–15 min | El embudo de ventas explicado fácil

“Aunque suene complicado, vender tiene pasos muy simples. Vamos a verlos como si fueran etapas del campo.”

Usar fichas grandes con estas palabras:

Lado 1: Etapa	Lado 2: Descripción	Ayuda para Diana
---------------	---------------------	------------------

Prospección	¿Quién se beneficiaría del producto? observar, escuchar y acercarse.	Redes de contacto : vecinos, compadres, amigos, etc..
Contacto	Despertar el interés a través de contar tu experiencia y abrir la conversación.	Muchos se acercan a ustedes, y les van a preguntar directamente. Momento de sembrar semilla. No es vender.
Presentación	cómo se usa, para qué sirve, qué contiene, y qué beneficios tiene. Comunicar el armento de precio	Buen momento para dar el flyer. Cuentale las maravillas del producto. Que ofrecen asesoría de aditivos para la etapa teniendo en cuenta el clima. Enseña fotos de tu parcela. Aumento de toneladas de tus parcelas.

Cierre	Convertir al prospecto en cliente Cuando te dice, Jalo. El cierre no se forza, se acompaña con claridad y honestidad.	Buen momento para ofrecer promociones. Lo del producto final, que tal persona te lo puede aplicar. Momento de hablar de precios, y mencionar el aumento de precios que se ha planeado. Forma de entrega. “Te lo puedo traer el sábado. Ahorita está en \$280, pero va a subir en el siguiente corte, por eso muchos están comprando desde ahora.”
Seguimiento	cómo le fue, si tiene dudas, o si quiere más.	Estar al pendiente del cliente, si sabes que ya pasó tiempo y le toca aplicación, mandarle mensaje a ver si va a querer más.

Mini dinámica:

Pedirles que señalen:

1. La etapa donde se sienten más seguros
 2. La que les cuesta más (escribirlo en un papel o levantar la mano)
- “Así sabemos en qué parte podemos ayudarnos entre todos.”

15–25 min | Cómo responder dudas y hablar del precio

“Ahora vamos a jugar un poquito.

Necesito dos voluntarios: uno es el cliente que duda, y otro el que ya usa el producto. Pasen al frente por favor, una cerveza al que participe.

¿Quién quiere pasar?”

Frases para usar:

- “¿Y si no me sirve?”
- “Eso está muy caro.”
- “Con mi químico me va bien, ¿para qué le cambio?”

Explicar antes:

“No hay que pelear el precio. Mejor, expliquen **el valor**:

- El suelo mejora.
- Hay menos gasto a la larga.
- Ya hay resultados reales en sus tierras.
- Mencionar el aumento de precio progresivo”

(Dar tiempo para que los demás digan sugerencias al final o que hubieran dicho en cada etapa.
Que hubieran hecho diferente. Si hay tiempo, hacer una segunda ronda)

25–35 min | Estrategia de precio.

“Como saben, el precio del Super Magro irá subiendo poco a poco.

No porque sí. **¿Alguien sabe por qué queremos subir el precio?** ” (dar tiempo)

Beneficios:

- Aumenta la ganancia por litro del producto
 - Mejora la percepción del producto en el mercado
- ¿A qué me refiero? Si es barato= no sirve.

Lo bueno es caro. Un buen producto, con resultados, normas de producción y estándares, cuesta.

- Los precios de la competencia son más altos. Estamos bajos del precio del mercado.

Mostrar el plan de aumentos por trimestre.

*empezando en Julio 2025

Trimestre	Nuevo Precio
1 Julio – 31 de sep 2025	\$300
1 octubre – 31 dic 2025	\$350
1 de enero – 31 de marzo 2026	\$400
1 abril – 31 Junio 2026	\$450
1 Julio – 31 de sep 2026	\$500
1 octubre – 31 dic 2026	\$550
1 de enero – 31 de marzo 2027	\$600
1 abril – 31 Junio 2027	\$650

1 Julio – 31 de sep 2027	\$700
--------------------------	-------

40–45 min | Cierre y compromiso

“Para cerrar, quiero que piensen en una frase que van a usar la próxima vez que alguien les pregunte por el producto.

Y también, en una persona a la que puedan contarle lo que aprendieron hoy.”

Cada quien escribe:

- Una frase para usar como “vendedor desde la experiencia”
- El nombre de una persona a la que le va a contar esta semana

“Gracias por estar aquí.

Ustedes son los mejores vendedores, porque **han vivido el cambio en su tierra.**

Lo único que hay que hacer... es compartirlo.”

6. Mejora en Comunicación

Se elaboraron materiales impresos como volantes informativos y etiquetas para los productos, para que la venta y promoción sean más eficientes.

1.5.2 Manual de ventas

Para fortalecer la estrategia comercial de la biofábrica, se elaboró un manual de ventas con el objetivo de estandarizar los procesos de venta, capacitar a los socios-vendedores y asegurar una comunicación clara y coherente con los clientes actuales y potenciales. El desarrollo de este manual se llevó a cabo en varias etapas:

1. Información de la Empresa

Se recopiló la información del documento presentado anteriormente.

2. Perfil del Cliente Ideal

Se desarrolló una segmentación del mercado local, enfocada en productores de caña, agave, maíz y hortalizas en Ahuiculco y Tala, Jalisco. Se analizaron sus principales necesidades, como la regeneración del suelo y la reducción de costos, y se construyó un buyer persona representativo, que reflejara sus intereses, motivaciones y estilo de vida.

3. Portafolio de Productos o Servicios

Se elaboraron fichas descriptivas para cada producto: Super Magro,

lixiviados de lombriz y microorganismos de montaña. Se destacaron sus beneficios, ventajas frente a los fertilizantes químicos.

4. Proceso de Venta

Se definieron las etapas del proceso comercial: desde la prospección hasta el seguimiento postventa. Se documentaron métodos de captación de clientes, técnicas para presentar el producto, resolver objeciones comunes y cerrar ventas, todo adaptado al contexto rural y a la experiencia de los socios.

5. Técnicas y Estrategias de Venta

Se incorporaron estrategias de venta consultiva y persuasiva, enfocadas en escuchar al productor y proponer soluciones personalizadas. También se incluyeron técnicas de venta cruzada y upselling para promover paquetes de productos y mejorar el ticket promedio.

6. Atención y Servicio al Cliente

Se establecieron protocolos básicos para la comunicación con clientes, la gestión de quejas y el seguimiento postventa, con el fin de asegurar relaciones duraderas y generar confianza en el uso de biofertilizantes.

7. Políticas de Ventas

Se documentaron las políticas vigentes de la biofábrica: no se aceptan devoluciones ni se otorgan garantías, y se definieron condiciones de pago, descuentos y promociones autorizadas por el grupo.

8. Recursos y Herramientas

Se generaron materiales de apoyo como guiones de ventas, plantillas de mensajes para WhatsApp y folletos informativos.

1.5.3 Estudio de mercado

El estudio de mercado surgió debido a que notamos y nos comentaron que el precio de venta del producto era muy bajo comparado con las otras marcas. Por lo mismo, se desarrolló en las siguientes etapas.

Se evaluó la demanda, competencia, percepción y oportunidades comerciales para el biofertilizante Super Magro en Tala y Ahuisculco, Jalisco, con el fin de definir estrategias de posicionamiento y venta.

1. Definición del objetivo del estudio

Se establecieron los objetivos generales y específicos del estudio, así como las principales preguntas de investigación. Esto permitió enfocar adecuadamente el trabajo de campo y la recopilación de información.

2. Diseño del perfil del consumidor

Se identificó el perfil de los agricultores de la zona, considerando variables como edad, tipo de cultivo, prácticas agrícolas, nivel educativo y apertura al uso de tecnologías sostenibles. Esto facilitó la segmentación del mercado.

3. Recolección de información secundaria

Se investigaron antecedentes sobre el mercado de biofertilizantes, incluyendo análisis de tendencias y principales competidores como AgroScience, Fertilizantes Tepeyac, Arvensis, Cerril IQ, Biogarma y Bio Agro Chemical. También se recopilaron fichas técnicas y materiales de divulgación.

4. Elaboración del informe

Se redactó un informe final con los hallazgos del estudio, destacando las recomendaciones clave en cuanto a precio, estrategias de comunicación, puntos de venta, demostraciones en campo y capacitación técnica para fomentar la adopción del biofertilizante.

5. Socialización de resultados

Los resultados fueron presentados al equipo de la biofábrica y a los socios productores. Se propusieron acciones concretas para posicionar Super Magro como

1.5.4 Diagnóstico y Plan de acción conforme a normas de la secretaría del trabajo.

La transición a la formalidad de una empresa productora de biofertilizantes implica el cumplimiento de normas de seguridad e higiene que garanticen la seguridad de los trabajadores, la calidad del producto y el cumplimiento legal.

Uno de los principales intereses al llevar a cabo este proyecto fue garantizar que durante el proceso se garantice la reducción de riesgos laborales y enfermedades ocupacionales y proteger la salud y seguridad de las personas involucradas en la biofábrica, a su vez evitar sanciones, mejorar la competitividad en el mercado formal y avanza hacia el cumplimiento de estándares de bioseguridad y buenas prácticas de manufactura.

1. Llevar a cabo el proyecto fue plantear la idea a los involucrados de la biofábrica, se les expuso porque era importante cumplir con estos aspectos y los beneficios de hacerlo, una vez aceptado, se llevaron a cabo las siguientes actividades:
2. Determinar las normas específicas de seguridad e higiene aplicables a la biofábrica, se utilizó la herramienta digital de la STPS. Esta plataforma guía al usuario mediante preguntas estructuradas basadas en:

Actividad económica: Clasificada según el catálogo del IMSS (división, grupo y actividad específica).

Factores de riesgo: Procesos y características del centro de trabajo, con respuestas binarias (Sí/No).

3. Se obtuvo el cuestionario de la herramienta digital y fue respondido por el Ing. Pedro Martel, socio y asesor técnico de la biofábrica. Los siguientes resultados permitieron identificar las normas prioritarias y enfocar el diagnóstico inicial.

4. Se identificaron las siguientes normas aplicables a la biofábrica;

Categoría	Norma
Seguridad	NOM-002 Prevención y protección contra incendios. NOM-029 Mantenimiento de instalaciones eléctricas.
Salud laboral	NOM-035 Factores de Riesgo Psicosocial. NOM-036 Factores de riesgo ergonómico. Parte 1: Manejo manual de cargas.
Organización	NOM-017 Equipo de protección personal. NOM-019 Comisiones de seguridad e higiene. NOM-026 Colores y señales de seguridad. NOM-030 Servicios preventivos de seguridad y salud.

5. Conociendo los resultados se elaboró un archivo en Excel por norma para sistematizar su cumplimiento. En este documento se desglosan los indicadores de cada norma, junto con el tipo de verificación requerida (evidencia documental, inspección física, capacitación, etc.). Este archivo cumple un doble propósito:
- Seguimiento interno: Funciona como una herramienta visual (mediante gráficos y checklist) para que la biofábrica monitoree su avance en la implementación de las medidas.
 - Evidencia documental: Satisface los requisitos de la STPS, ya que registra los procedimientos realizados y las pruebas de conformidad.
6. Durante la tercera visita de campo, se realizó la inspección física y oral y de 3 Normas;

- NOM-002 Prevención y protección contra incendios.
- NOM-017 Equipo de protección personal.
- NOM-026 Colores y señales de seguridad.

Después, se analizaron los resultados obtenidos durante la inspección.

7. Para la NOM-002 se elaboró un estudio de determinación de riesgo de incendio y una matriz de riesgos para la NOM-017 en base a las Normas.
8. Con los resultados obtenidos en los formatos de Excel, se elaboró un plan de acción específico para cada norma aplicable a la biofábrica. Este documento servirá como guía práctica para implementar las mejoras necesarias, priorizando las áreas críticas identificadas en el diagnóstico. Su objetivo es facilitar el cumplimiento gradual de los requisitos normativos, optimizar los recursos disponibles y preparar a la empresa para futuras inspecciones de la STPS.
9. Durante la cuarta visita de campo, se presentó a los responsables de la biofábrica un análisis completo que incluyó: la explicación técnica de cada norma identificada y su fundamento legal, los resultados específicos del diagnóstico de cumplimiento, la metodología propuesta para dar seguimiento al plan de acción, así como un desglose presupuestal con los recursos necesarios para implementar las mejoras (equipos de protección, señalización, equipos de medición y materiales para adecuaciones físicas). Esta sesión permitió alinear expectativas y validar los siguientes pasos para la implementación gradual del sistema de seguridad industrial.
10. Como cierre del proyecto, se acordó con los involucrados dar continuidad gradual a la implementación, priorizando las 3 normas más críticas (NOM-002, NOM-017 y NOM-026) de las 8 identificadas. Este enfoque escalable permite a la biofábrica avanzar a un ritmo sostenible, adaptándose a su capacidad operativa y recursos, sin comprometer el objetivo final de cumplimiento normativo integral.

1.5.5 Metodologías lean para la mejora de procesos (5ss)

La implementación del sistema 5S (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplinar) surgió como complemento esencial al proyecto de seguridad industrial, ante la identificación de deficiencias en la organización del espacio de trabajo que afectan la eficiencia operativa y la seguridad del personal.

1. Diagnóstico inicial

Se realizó un recorrido fotográfico documentando las áreas críticas: Almacén de insumos (herramientas dispersas y falta de señalización), Zona de fermentación y área de envasado.

2. Se le explicó a los involucrados la metodología 5ss y el porqué ayudaría a la biofábrica. Se planteó la forma de trabajo y se dejaron etiquetas rojas en las zonas que debían preparar (1 s) para la siguiente auditoría.
3. Durante la siguiente visita se documentaron y graficaron los avances también se brindó retroalimentación al trabajo realizado. Igual que con las Normas, este avance fue al paso de la biofábrica y se fue ajustando respecto a sus avances.
4. Para la última sesión se habló de la importancia del proyecto y se entregó un plan de acción y señalamiento para las distintas áreas.

1.5.6 Especificaciones técnicas de producto

Definición del objetivo del plan

- Objetivo general: Desarrollar fichas técnicas, etiquetas y material de divulgación para cuatro productos biofertilizantes y complementarios, con enfoque agrícola, para ser utilizados como parte de una Biofábrica autosustentable.

Recolección de información primaria

- Se elaboraron preguntas clave para conocer la composición, forma de uso, condiciones de aplicación, restricciones y precauciones de cada producto.
- Se obtuvieron respuestas detalladas sobre cada producto directamente del responsable del desarrollo o uso técnico

Procesamiento y organización de información

- Se sistematizó la información recibida en bloques temáticos:
- Descripción general del producto
- Composición y propiedades
- Modo de uso

1.5.7 Gestión de Baño Seco

Con el propósito de contribuir a la mejora de las condiciones sanitarias y ambientales en la biofábrica, se planteó la implementación de un sistema de baño seco como alternativa sustentable a los métodos convencionales de saneamiento. El objetivo principal de esta propuesta fue desarrollar una solución ecológica, funcional y económicamente viable que permitiera atender las necesidades básicas de higiene del lugar, sin generar descargas de aguas negras ni depender de infraestructura hidráulica convencional.

1. Se realizó una investigación en diversas fuentes informativas con el fin de comprender qué es un baño seco, cómo funciona y cuáles son sus ventajas operativas y ecológicas.

2. Con base en la información recopilada, se elaboró una tabla comparativa en Excel que incluyó distintos tipos de baños secos, destacando sus ventajas, desventajas y viabilidad para el contexto específico de la biofábrica.
3. Se presentó el tema a los socios de la biofábrica con el objetivo de conocer su opinión y evaluar su interés en implementar este tipo de solución.
4. Tras la aceptación inicial, se elaboró una presentación en PowerPoint que incluyó propuestas de baños secos viables, su funcionamiento general y las consideraciones de uso y mantenimiento.
5. Una vez que se definió el tipo de baño seco a implementar, se desarrolló un plano con medidas sugeridas para la construcción.
6. A partir del plano y la propuesta arquitectónica, se generaron representaciones gráficas (renders) para visualizar el diseño final.
7. Se consultó a los socios de la biofábrica respecto al tipo de materiales preferidos para la construcción de la estructura.
8. Con base en la selección de materiales, se elaboró un presupuesto estimado para la construcción del baño seco.
9. Se presentó a los socios de la biofábrica el proyecto ejecutivo completo, incluyendo planos, renders y presupuesto.
10. A solicitud de los socios, se desarrolló una comparativa económica y funcional entre un baño seco y un baño tradicional.
11. Se elaboró un presupuesto detallado para la construcción de un baño convencional, a fin de realizar una evaluación comparativa.
12. Finalmente, se realizó una presentación en PowerPoint donde se expusieron las diferencias entre ambos tipos de baño, comparando ventajas, desventajas y costos asociados.

1.5.8 Modelado de estructura/tejaban para determinar carga máxima

Evaluar la capacidad estructural de un tejaban metálico existente en la biofábrica, con el fin de determinar si es apto para soportar el peso de poleas destinadas a levantar contenedores de 200 litros cargados con producto, garantizando así la seguridad operativa y la integridad de la estructura antes de su uso.

Las acciones realizadas durante el desarrollo de esta propuesta fueron las siguientes:

1. Se identificaron las dimensiones de la estructura a partir de un plano existente previamente elaborado durante etapas anteriores del proyecto.

2. Se consultó con los socios de la biofábrica para conocer con precisión los perfiles de acero utilizados en la construcción del tejaban, incluyendo tipo, sección y espesor.
3. Con base en esta información, se procedió a modelar digitalmente la estructura utilizando el software STAAD Pro. En el modelo se integraron los datos reales de geometría, materiales, tipo de perfiles y cargas aproximadas correspondientes al peso de un contenedor de 200 litros.
4. A partir de los resultados obtenidos en STAAD Pro, se realizaron cálculos complementarios en Excel para estimar los desplazamientos y la carga máxima admisible en puntos clave de la estructura.
5. El análisis estructural concluyó que la carga máxima recomendada para el sistema era de 129 kg, por lo que la estructura actual no era adecuada para soportar el peso total de los contenedores, que excedían ese límite.
6. Finalmente, se elaboró una presentación en PowerPoint donde se expusieron los resultados obtenidos, el procedimiento seguido y las razones técnicas por las cuales no se recomendaba utilizar dicha estructura para levantar objetos pesados. Esta presentación fue compartida con los socios de la biofábrica para facilitar la toma de decisiones informadas.

1.5.9 Base de datos ventas

Diseñar y desarrollar una base de datos de ventas surge de la necesidad de los socios de la biofábrica por tener certidumbre y visibilidad de las ventas exitosas, histórico y tendencias de consumos para tomar decisiones acertadas en las ventas y futuros esfuerzos que sean necesarios para llegar a la profesionalización y expansión de la biofábrica.

En base a las necesidades de los socios por tener de una manera digerible y entendible la información de las ventas y los aspectos mas importantes, se desarrollo un libro de excel facil de utilizar y con la información solicitada en un tablero dinámico.

Las acciones seguidas para cumplir con el objetivo fueron las siguientes:

1. Durante una visita a campo para identificar las necesidades surgio la observación de lo importante que es la gestión administrativa en especial las de costos para poder definir adecuadamente el presio de venta de los bioproductos, por lo que se propuso apoyar con revisión y apoyo en el método de registro de costos.
2. Se reviso y analizo el archivo utilizado para el registro y control de costos.
3. En la siguiente visita se hicieron algunas observaciones y recomendaciones para mejorar la gestión de sus costos, durante esta sesión surgio la necesidad de conocer lo que ellos llamaron como “ventas exitosas”.
4. A esta necesidad se propuso realizar un base de datos de ventas que pudiera recabar información relevante de cada venta realizada, para lograr tener un

- histórico de información que permita identificar tendencias de los consumidores y demás hitos.
5. Durante las dos semanas siguientes se trabajo en la investigacion de métodos actuales con los que se administran ventas, para después desarrollar la base de datos.
 6. La sesión siguiente en la biofábrica fue lugar para presentar la primera propuesta de formato e información que se podría visualizar. En esta misma sesión se hicieron comentarios sobre nueva información que les gustaría visualizar.
 7. Durante la semana siguiente se hicieron los cambios solicitados al archivo.
 8. En la ultima sesión en campo se presento la ultima versión, misma sobre la cual se hizo una capacitación de uso, en esta sesión tambien se acordó que se les hará una presentación de power point a manera de manual de usuario, la cual sera entregada junto con el archivo de excel

1.5.10 Layout de las instalaciones

Elaborar un archivo de soporte visual para los productores de la biofábrica surge de la necesidad de contar con una herramienta clara y accesible que facilite la toma de decisiones sobre la distribución física de los espacios de trabajo, así como para planear modificaciones o nuevos proyectos dentro de las instalaciones. Este recurso busca acompañar los esfuerzos de mejora continua en la organización del espacio, incrementando la eficiencia operativa y permitiendo visualizar de manera integral los procesos y áreas de la biofábrica.

En respuesta a esta necesidad, se desarrolló un archivo digital con el layout de las instalaciones, construido de manera colaborativa a través de observaciones en campo y retroalimentación de los productores.

Las acciones seguidas para cumplir con el objetivo fueron las siguientes:

1. Durante las visitas a campo se identificaron diversas oportunidades de mejora relacionadas con la distribución de espacios, a partir de estas observaciones, se propuso elaborar un plano visual de la biofábrica que sirviera como herramienta de planeación.
2. Se realizó un levantamiento inicial de la información sobre las dimensiones y ubicación actual de las áreas de trabajo.
3. En una visita posterior se presentó un primer borrador del layout. Durante esta sesión se recibieron comentarios y sugerencias por parte de los productores, como la inclusión de nuevos espacios.
4. Durante las semanas siguientes se trabajó en los ajustes al archivo, integrando todas las recomendaciones y mejoras propuestas. El resultado fue un layout más completo y adaptado a las necesidades actuales y futuras de la biofábrica.
5. En la última sesión se presentó la versión final del layout, la cual fue revisada en conjunto con los productores.

1.5.11 Publicación de artículo científico

El retomar la redacción del artículo científico surgió de la manifestación de la inquietud por dar difusión a los resultados obtenidos en los análisis realizados en los años 2023 y 2024. Estos análisis fueron realizados a tres distintas parcelas pertenecientes a 3 socios de la biofábrica. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

1. Primero se leyó la bibliografía que se tenía en los avances anteriores y se investigó más del tema hasta tener un pleno entendimiento.
2. Luego se buscaron distintas opciones de sitios para la publicación del artículo, esto tomando en cuenta el tema del artículo que se pretende difundir. Se llegó a la conclusión que buscar apoyo del INIFAP para la publicación del artículo sería conveniente debido a su vinculación con la biofábrica.
3. Se leyeron algunos artículos en la Revista publicada por el INIFAP, se identificó el tipo de artículo que se suele publicar y se realizó una tabla para analizar la estructura en común que tienen todos los artículos.
4. Se comenzó con la redacción del artículo con esta estructura, y se agregaron distintos elementos nuevos. Como la elaboración de un mapa con los polígonos de las 3 parcelas analizadas y se recabó información acerca de los bioproductos y productos químicos que se les aplicaron a cada una de estas parcelas, esto con el fin de encontrar una vinculación entre estos dos factores.
5. Se contactó a Pedro, socio de la biofábrica, que forma parte del INIFAP, se le planteó la idea de vincular estos proyectos y se le pidió apoyo para contactar a la persona adecuada para apoyar en la publicación.
6. Se realizó una carta de petición para ponernos en contacto con el INIFAP y darle seguimiento a esta publicación.

1.5.12 Análisis microbiológico de los microorganismos de montaña

El realizar un análisis de los microorganismos de montaña reproducidos en la biofábrica surge de la petición de los socios por continuar con los análisis hechos a sus productos en otros años. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

1. Se realizó un muestreo de los microorganismos utilizando el protocolo indicado para la recolección de muestras.
2. Se transportaron estas muestras al laboratorio del Iteso, en donde se ya se tenían preparados los medios de cultivos para llevar a cabo este análisis.
3. Ya en el laboratorio, se realizaron diluciones y siembras de estas diluciones en los medios de cultivo. Se observó el crecimiento, se realizaron distintos procedimientos para así hacer una aproximación de la identificación de 10 microorganismos.
4. Se realizó la cinética de crecimiento de uno de los microorganismos identificados y se realizó un reporte con todo lo anterior.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

1.6.1 Manual de ventas

Este manual representa un instrumento estratégico fundamental para avanzar hacia la profesionalización de la biofábrica. Se alinea con el objetivo general del proyecto: construir un modelo de comercialización autosustentable, operado directamente por los socios productores.

Logro clave: Se establece una metodología clara de ventas, adaptada al contexto comunitario, que guía desde la prospección hasta el seguimiento postventa.

Incluye estrategias coherentes con el perfil del cliente ideal, políticas de precios, protocolos de atención, herramientas de venta y técnicas como *venta consultiva*, *persuasiva*, *cross-selling* y *upselling*, lo que amplía las capacidades de los socios para consolidarse como vendedores efectivos.

Estos aprendizajes son específicos al contexto de esta biofábrica y fundamentales para replicar el proceso o asegurar su continuidad:

- Participación directa de los socios como vendedores: Aprovechar su experiencia real con los productos genera confianza y credibilidad, algo que no puede sustituirse por vendedores externos sin ese vínculo.
- Adaptación cultural y comunicacional: El manual propone frases, mensajes y protocolos diseñados para el contexto rural, con un lenguaje cercano y basado en relaciones personales.
- Modelo solidario de precios y ventas: La estrategia de precios diferenciados para socios y público general, junto con la votación interna para cambios, refuerza la autogestión y el compromiso colectivo.
- Acompañamiento personalizado y técnico: Se plantea no solo vender, sino asesorar, educar y acompañar, lo cual es central para superar la desconfianza hacia los bioinsumos.

Para que este proyecto logre una autogestión efectiva y sostenida en el tiempo, hay elementos pendientes o por reforzar:

- Capacitación continua de los socios como vendedores: Aunque el manual es claro, su implementación requiere práctica, acompañamiento y espacios para compartir experiencias y mejorar.
- Evaluación de resultados y ajustes dinámicos: El documento plantea estrategias, pero aún falta un sistema para medir la efectividad de ventas, evaluar objeciones comunes, y ajustar las técnicas según la experiencia.
- Formalización de roles y responsabilidades dentro de la biofábrica: Para evitar la sobrecarga o desorganización, sería útil definir quién da seguimiento, quién documenta testimonios, quién actualiza los materiales, etc.
- Sistematización de aprendizajes y testimonios: El uso de casos de éxito es una gran herramienta, pero necesita registro estructurado para su uso continuo.
- Integración del componente digital: Aunque el enfoque es comunitario, a futuro podría considerarse incorporar herramientas simples como WhatsApp Business, bases de datos de clientes o seguimiento digital.

Este manual representa un aprendizaje colectivo traducido en acción. Su principal valor es que está construido desde la experiencia directa de los socios y responde a su realidad. Su implementación fortalece la continuidad del proyecto, al convertir a los productores en promotores conscientes, capacitados y solidarios.

No obstante, su éxito a largo plazo dependerá de mantenerlo vivo y dinámico, con evaluación continua, ajustes colaborativos y estrategias que sigan integrando la experiencia, el contexto y la voz de la comunidad.

1.6.2 Estudio de mercado

El estudio de mercado logró identificar claramente el perfil del cliente ideal, las necesidades locales de fertilidad del suelo, y los obstáculos que impiden la adopción de biofertilizantes, como la desinformación, la resistencia al cambio y el acceso económico limitado. También se exploró el entorno normativo y competitivo, lo que permitió dimensionar las exigencias que la biofábrica debe cumplir para ingresar y mantenerse en el mercado.

Resultado clave: Se valida que hay una oportunidad real de mercado para productos como Super Magro, especialmente si se acompañan de estrategias educativas, técnicas y de posicionamiento.

Estos son aprendizajes fundamentales que aseguran la continuidad del proyecto y que no podrían omitirse si se quisiera replicar el proceso en otro contexto:

- Conexión directa con la comunidad agrícola: Al ser los mismos socios agricultores, la biofábrica tiene una ventaja competitiva, lo cual facilita la confianza en los productos.
- Comprensión profunda del territorio: La identificación de cultivos clave, problemas de fertilidad y prácticas agrícolas locales permite una oferta alineada con las verdaderas necesidades.
- Educación como eje de adopción: El estudio muestra que sin talleres prácticos, materiales de apoyo y acompañamiento técnico, no se logrará una adopción sostenida. Esto es un elemento esencial.
- Análisis comparativo de productos: Entender las características de los biofertilizantes comerciales permitió posicionar el Super Magro como una opción económica aunque menos concentrada, útil en estrategias de entrada.

Para que la comunidad pueda gestionar el proyecto por sí misma y garantizar su continuidad, deben abordarse las siguientes áreas pendientes:

- Formalización legal y cumplimiento normativo: Obtener registros ante COFEPRIS y SADER es prioritario para escalar ventas fuera del círculo cercano.
- Documentación técnica de campo: Se requiere sistematizar experiencias con evidencias (fotografías, análisis de suelo, testimonios) para fortalecer la confianza externa.
- Diseño de materiales accesibles y adaptados: La producción de folletos, videos y guías debe ser continua y en lenguaje comprensible para los agricultores locales.
- Estrategia de precios escalonada: Aunque hay interés, se debe avanzar con cautela en el aumento de precios, considerando promociones por volumen y pagos flexibles.
- Construcción de una red de distribución y asesoría técnica: La comunidad necesita roles definidos para atención, seguimiento y soporte, que fortalezcan la autogestión sin depender de actores externos.

1.6.3 Planeación estratégica

La Planeación Estratégica de la biofábrica logró fortalecer la sostenibilidad del proyecto a mediano y largo plazo, abordando aspectos como:

- Identidad organizacional clara (misión, visión, valores e historia).
- Diagnóstico estratégico (FODA) realista.
- Objetivos concretos por plazos (1, 3 y 5 años).
- Ruta para el aumento progresivo de precios.
- Estrategias de comunicación y capacitación.

Resultado clave: El plan plantea un modelo de crecimiento ordenado, comunitario y con visión de largo plazo, alineado con los valores de autogestión y sostenibilidad.

Estos son los aprendizajes esenciales que no podrían faltar si se quisiera replicar o escalar el modelo:

- Gestión horizontal y democrática: La toma de decisiones en asamblea y la ausencia de una jerarquía rígida es un rasgo identitario que fortalece el compromiso.
- Adaptación a las capacidades y tiempos reales de los socios: El reconocimiento de que los socios tienen otros trabajos o cultivos, permite diseñar una planeación flexible y posible.
- Planeación estratégica participativa: El análisis FODA surge del diagnóstico con los mismos socios, lo que asegura que los objetivos estén bien fundamentados y sean pertinentes.
- Escalamiento desde la experiencia: En lugar de forzar un crecimiento rápido, se plantea avanzar con base en resultados concretos, como certificaciones, alianzas o canales de venta.

Aunque el plan es sólido, hay áreas que deben reforzarse para garantizar que el proyecto pueda sostenerse de forma autónoma:

- Formalización legal y fiscal: Se reconoce la necesidad de registrarse ante Hacienda, pero aún no se detalla cómo ni cuándo lo harán. Esto es prioritario para acceder a apoyos, facturar y escalar el negocio.
- Gestión interna más clara: Aunque existe una estructura horizontal, sería útil definir mecanismos para delegar tareas operativas, evitar la sobrecarga y permitir continuidad ante ausencias.
- Capacitación continua y rotativa: Se identificó que los socios no saben vender, por lo que la formación en ventas debe institucionalizarse como parte de las reuniones y no como un evento único.
- Medición de avances: Para que el plan estratégico se mantenga útil, se requiere algún sistema de evaluación periódica (incluso informal), que permita saber qué objetivos se están cumpliendo.
- Desarrollo de liderazgo comunitario: El futuro del proyecto dependerá de que más miembros se sientan capaces de asumir responsabilidades y liderar tareas específicas.

Este documento sienta las bases para que la biofábrica de Ahuisculco se consolide como una iniciativa autogestionada, regenerativa y con visión de futuro. Los aprendizajes clave giran en torno a la organización comunitaria, el respeto por el contexto local y el crecimiento con sentido. La continuidad dependerá de seguir alimentando la participación activa, profesionalizar gradualmente la gestión, y sostener una cultura de aprendizaje constante.

1.6.4 Diagnóstico y Plan de acción conforme a normas de la secretaría del trabajo.

El proyecto logró que los involucrados comprendieran la importancia y responsabilidad de la seguridad industrial incluso antes de ser exigido legalmente, se identificaron las normas aplicables y los riesgos específicos de operar la biofábrica, lo que permitió generar formatos amigables de seguimiento a las Normas, donde los productores pueden documentar sus avances y seguimiento al diseño de implementación que se hizo ajustado a las capacidades actuales de la biofábrica.

Uno de los mayores aprendizajes fue descubrir cómo adaptar las normativas industriales al contexto particular de la biofábrica, especialmente al trabajar en entornos no convencionales donde la seguridad de las personas y el medio ambiente no podía negociarse. Fue fundamental desarrollar una comunicación clara y práctica, utilizando ejemplos visuales y lenguaje accesible, ya que solo cuando el personal comprendió los beneficios directos para su seguridad y eficiencia laboral, mostró un compromiso real. Además, aprendimos que implementar cambios graduales -enfocándonos primero en las normas más críticas- resultó más efectivo que intentar abordar todo simultáneamente, permitiendo una adopción sostenible sin saturar las capacidades operativas de la organización.

Para que el sistema de seguridad industrial funcione de manera autónoma en la biofábrica, es prioritario:

- 1) capacitar a un equipo interno (al menos dos personas) que dé seguimiento al cumplimiento normativo y realice auditorías periódicas.
- 2) asignar un presupuesto mínimo anual para mantenimiento de EPP, señalización y adecuaciones de infraestructura.
- 3) Integrar los controles de seguridad a los procesos operativos existentes mediante checklist y revisiones semanales.

Sin estos elementos básicos -especialmente el compromiso de designar responsables internos-, los avances logrados podrían perderse al retirarse el apoyo externo. Adicionalmente, sería valioso implementar un sistema de reconocimiento al personal que cumpla consistentemente con los protocolos, lo que reforzaría la cultura de seguridad a largo plazo e identidad con la organización.

1.6.4 Metodologías lean para la mejora de procesos (5ss)

El proyecto de 5S se implementa como complemento práctico al marco normativo establecido en el proyecto de seguridad industrial. Mientras las normas STPS definían los requisitos legales, el 5S proporcionó las herramientas operativas para hacerlos realidad en el día a día. Se enfocó en tres áreas clave: almacén de insumos, zona de fermentación y área de envasado, donde se establecieron sistemas visuales de organización y rutinas de limpieza básicas pero efectivas.

La principal contribución del 5S fue transformar conceptos normativos abstractos en prácticas tangibles para los trabajadores.

De igual forma, los riesgos identificados en el diagnóstico normativo se mitigaron mediante la aplicación sistemática de las primeras tres S (clasificación, orden y limpieza).

Para garantizar la sostenibilidad del sistema, se establecieron mecanismos simples pero robustos: designación de responsables por área, integración de checklist a los procesos existentes y revisiones periódicas durante las reuniones operativas. Estos elementos buscan mantener vivo el espíritu de mejora continua más allá del proyecto inicial.

La sinergia entre ambos enfoques -normativo y práctico- creó una base sólida para el desarrollo de una cultura de seguridad proactiva en la biofábrica. Los trabajadores no solo conocen los requisitos, sino que ahora cuentan con las herramientas para aplicarlos consistentemente en su entorno laboral.

1.6.7 Gestion de baño seco

El desarrollo de la propuesta para implementar un baño seco en la biofábrica permitió avanzar significativamente hacia una solución de saneamiento sustentable, adaptada al contexto rural y a las limitaciones técnicas del espacio. El proceso cumplió con su objetivo principal: investigar, analizar, socializar y diseñar una alternativa viable, económica y ecológica para cubrir una necesidad básica sin depender de agua corriente ni sistemas tradicionales de drenaje.

Los principales productos generados incluyen la tabla comparativa de tecnologías de baños secos, presentaciones informativas, planos arquitectónicos, renders visuales y un presupuesto detallado. Estos insumos permiten documentar de forma clara y replicable el análisis técnico, social y económico del proyecto. Además, funcionan como una base sólida para continuar el proyecto en una siguiente etapa de construcción e implementación.

Un aprendizaje clave derivado de este proceso es la importancia de involucrar a la comunidad usuaria desde las primeras etapas, tanto en la elección del tipo de tecnología como en la selección de materiales y revisión de costos. La aceptación del proyecto por parte de los socios fue resultado directo de un enfoque participativo, en el que se aclararon dudas, se compartió información técnica de manera accesible y se promovió una visión colectiva del saneamiento como derecho y responsabilidad compartida.

La metodología utilizada puede replicarse en otros contextos rurales o comunitarios que enfrenten desafíos similares en términos de acceso a infraestructura sanitaria. Sin embargo, su transferencia requiere considerar ciertos elementos esenciales: una fase previa de sensibilización, acceso a información confiable, disposición de al menos una persona con conocimientos técnicos básicos en diseño o construcción, y apertura al diálogo por parte de la comunidad usuaria.

1.6.8 Modelado de estructura/tejaban para determinar carga máxima

La intervención realizada en torno al modelado estructural del tejaban permitió cumplir con el objetivo central del proyecto: determinar si la estructura metálica existente era capaz de soportar el uso de poleas para levantar contenedores de 200 litros sin poner en riesgo la integridad estructural ni la seguridad operativa. A través del modelado digital, el análisis de cargas reales y la comunicación efectiva de los resultados a los socios de la biofábrica, se logró evitar una acción potencialmente riesgosa para las personas y las instalaciones.

Entre los productos generados destacan el modelo estructural en STAAD Pro, las hojas de cálculo con análisis complementarios y la presentación técnica utilizada para comunicar los resultados. Estos insumos representan herramientas clave que podrían ser reutilizadas o adaptadas en futuros proyectos similares, tanto dentro como fuera de la biofábrica, ya que permiten documentar y justificar decisiones técnicas con base en datos reales y análisis estructurales confiables.

1.6.9 Base de datos ventas

Producto entregado:

- Archivo en Excel diseñado como base de datos de ventas con estructura simple e intuitiva.
- Dashboard dinámico que permite visualizar información clave como volúmenes de venta, tipos de productos vendidos, fechas, y clientes.
- Presentación PowerPoint a manera de manual de usuario, con explicaciones sobre cómo capturar información y cómo interpretar los indicadores.

Resultados:

- Sistematización de la información de ventas, antes dispersa o inexistente.
- Mejora en la claridad y trazabilidad de las llamadas "ventas exitosas".
- Mayor comprensión por parte de los socios sobre las tendencias de consumo, permitiendo identificar productos con mayor rotación.
- Inclusión de variables clave que fortalecen la toma de decisiones comerciales y de producción.

Impacto:

- **Toma de decisiones basada en datos:** Los socios de la biofábrica ahora cuentan con una herramienta objetiva para fundamentar sus decisiones sobre producción,

precios y estrategias de venta.

- **Profesionalización del proceso comercial:** Se transita de un registro informal a una gestión estructurada de las ventas, lo que impulsa una cultura organizacional orientada a resultados.
- **Sostenibilidad y escalabilidad:** El histórico de ventas facilitará futuras proyecciones, evaluaciones de desempeño y esfuerzos de expansión.
- **Autonomía:** La capacitación brindada garantiza el uso continuo de la herramienta sin depender de terceros.

1.6.10 Layout de las instalaciones

Producto entregado:

- Archivo digital con el layout actualizado de la biofábrica, desarrollado de forma participativa.
- Plano detallado que muestra distribución física, dimensiones y funciones de cada área.
- Visualización clara que permite identificar oportunidades de mejora y planeación de nuevos proyectos.

Resultados:

- Organización visual del espacio de trabajo.
- Mejora en la comunicación entre los socios sobre temas de infraestructura y logística interna.
- Identificación de áreas potenciales para reubicación de procesos o crecimiento físico.

Impacto:

- **Planificación estratégica del crecimiento:** El layout sirve como herramienta para futuras ampliaciones o inversiones en infraestructura.
- **Fortalecimiento del sentido de pertenencia:** Al haberse construido con participación activa de los socios, refuerza el compromiso y apropiación del espacio común.
- **Visualización integral:** Aporta una mirada sistémica sobre las operaciones de la biofábrica, clave para su profesionalización.

1.6.11 Publicación de artículo científico

La publicación del artículo científico con el objetivo de difundir el trabajo realizado en la biofábrica tuvo un gran avance en este periodo, se recolectó información fundamental para su análisis, y debido al desarrollo del mapa de ubicación de las parcelas

que corresponden al estudio, se realizó un mapa con la ubicación de todas las parcelas pertenecientes a los socios de la biofábrica, con la intención de ayudar con un sentido de pertenencia a la comunidad.

El nivel de alcance no fue el deseado ya que se tuvo varios límites por parte de los socios al compartir cierta información, y la vinculación con el INIFAP no se dió de la manera deseada, ya que no ha habido una respuesta concreta de su parte. Los avances realizados en los mapas y la recolección de la información será fundamental para que se concrete la publicación en periodos futuros.

1.6.12 Análisis microbiológico de los microorganismos de montaña

El reporte de los análisis realizado permitió hacer una aproximación de los microorganismos observados en el muestreo realizado, se logró hacer una identificación por morfología macroscópica y microscópica, y se realizó un aislamiento de una bacteria específica para después realizar su cinética de crecimiento. Esto nos ayudó a identificar algunos de los microorganismos que se están reproduciendo y verificar si estos son o no son beneficiosos para los cultivos.

El nivel del alcance fue bueno, sin embargo el tiempo fue una limitante y las herramientas brindadas en el laboratorio. Para asegurar la identificación exacta de cada uno de los microorganismos se necesita un extenso análisis, que no se tuvo la oportunidad de realizar, con el reporte realizado quedan bases para un análisis más detallado en un futuro.

1.7. Bibliografía y otros recursos

- *Alerta mundial de la UNESCO sobre la rápida degradación de los suelos.* (2024, 16 agosto). unesco.org. Recuperado 12 de mayo de 2025, de <http://unesco.org/es/articles/alerta-mundial-de-la-unesco-sobre-la-rapida-degradacion-de-los-suelos#:~:text=Comunicado%20de%20prensa-,Alerta%20mundial%20de%20la%20UNESCO%20sobre%20la%20rapida%20degradaci%C3%B3n%20de,biodiversidad%20y%20la%20vida%20humana>.
- Jobber, D., & Landcaster, G. (2012). *Administración de ventas* (8.ª ed.) [Pearson].

https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Administracion-de-ventas_David-Jobber&Geoff-Lancaster.pdf

- *¿Cómo se utiliza la venta persuasiva y consultiva para vender productos a diferentes generaciones?* (2024, 4 enero).
<https://www.linkedin.com/advice/3/how-do-you-use-persuasive-consultative-selling-sell-hxspc?lang=es&utm>
- García, C. (2025, 25 abril). *Las 8 técnicas de venta más efectivas*.
www.cursosfemxa.es.
<https://www.cursosfemxa.es/blog/tecnicas-venta-efectivas?utm>
- *Estrategias de Ventas para Negocios | Con Ejemplos - QuickBooks*. (2025, 6 febrero).
<https://quickbooks.intuit.com/global/resources/es/haz-crecer-tu-negocio/estrategias-de-ventas-para-negocios/?utm>
- *Trámites de regulación agrícola y de agroquímicos | Agroregulación de México*. (2019, 23 mayo). Análisis de Información Agrícola.
<https://regulacionagroquimicos.com/>
- Gloria Santos Pereda gloria.santos@senasica.gob.mx. (s. f.). *Documentos*.
<http://publico.senasica.gob.mx/?doc=713>
- Ley de productos orgánicos, [LPO], Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 7 de febrero de 2006, (México).

- De Salud, S. (s. f.). *Se publica Reforma al reglamento de plaguicidas y fertilizantes.* gob.mx.
<https://www.gob.mx/salud/prensa/se-publica-reforma-al-reglamento-de-plaguicidas-y-fertilizantes>
- Fichas técnicas de los productos seleccionados:
- Cerril caña: <https://cerriliqplantnutrition.com/producto/cerril-cana/>
- PUSH - file:///Users/dianalununez/Downloads/AS-FT-Push%20(1).pdf
- Voltan-
- Agribat OMRI -
file:///Users/dianalununez/Downloads/FT-MS-Agribat-OMRI.pdf
- Nutricaña - file:///Users/dianalununez/Downloads/ft_nutrican%CC%83a.pdf
- Nutro 8-24-# - file:///Users/dianalununez/Downloads/Nutri_8-24-8.pdf
- Bionallum -
file:///Users/dianalununez/Downloads/FICHA-TECNICA-BioNullam-2021-V3.pdf
- Vázquez, I. (2022, 3 agosto). Baño seco, ¿qué es y cómo funciona? *Architectural Digest*. <https://www.admagazine.com/articulos/bano-seco-que-es-y-como-funciona>
- Villalba, E. (s. f.). Baño seco: qué es, cómo se usa, ventajas y desventajas. *GQ*.
<https://www.gq.com.mx/articulo/bano-seco-que-es-como-funciona>
- *Sanitario Ecológico Seco (SES) – Unidad de Ecotecnologías, UNAM, Campus Morelia.* (s. f.). <https://ecotec.unam.mx/ecoteca/sanitario-ecologico-seco-ses>

- Funcke, J. (2024, 18 noviembre). *The ultimate guide to composting toilets: What is a dry composting toilet and how does it actually work?* Trelino® Composting Toilets. <https://www.trelino.com/es-es/blogs/magazine/como-funciona-un-bano-seco>

1.8. Anexos generales

1.8.1 Propuesta de taller de ventas

 Propuesta de taller de Ventas.docx

1.8.2 Taller de planeación estratégica

 Taller de planeación estratégico biofábrica .pdf

1.8.3 Presentación de taller de ventas

 Taller de ventas.pdf

1.8.4 Propuesta de misión y visión

 Propuestas de misión y visión.docx

1.8.5 Buyer persona

 Byer persona.png

1.8.6 Tabla de análisis de mercado

 Tabla de estudio de mercados .xlsx

1.8.7 Imágenes de Visitas a la biofábrica

1.8.8. Análisis FODA Análisis FODA.jpg

1.8.9. [Diagnósticos](#) de las normas 002,017,026

1.8.9 [Matriz de riesgos](#)

1.8.10 [Auditoría 5ss](#)

1.8.12 [Clasificación de riesgo de incendios](#)

1.8.13 [Presentación de proyectos](#)

1.8.14 [Objetivos SMART](#)

1.8.15 [Presupuesto de equipo](#)

1.8.16 pros y cons Baños secos.xlsx

1.8.17 PROPUESTA 1 BAÑO SECO.pptx

1.8.18 PLANO 2 BAÑO SECO.pdf

1.8.19

 MATERIALES REQUERIDOS PARA CONSTRUCCION BAÑO SECO.docx

1.8.20 PRESUPUESTO BSECO VS BTRADICIONAL.xlsx

1.8.21 BAÑO SECO VS BAÑO TRADICIONAL.pptx

1.8.22 BAÑO SECO VS BAÑO TRADICIONAL.pptx

1.8.23 BAÑO SECO VS BAÑO TRADICIONAL.pptx

1.8.24 Base de Datos Ventas Biofabrica.xlsx

1.8.25 Guía_uso_archivo_ventas.pptx

1.8.26 Layout biofabrica.pdf

1.8.27 Layout biofabrica.dwg

- 1.8.28  Tabla comparativa de Artículo.docx
- 1.8.29  Productos aplicados a las parcelas.xlsx
- 1.8.30  Petición publicación.docx
- 1.8.31  Mapas

2. Productos

2.1 Estudio de mercado - [W Estudio de mercado avanzado.docx](#)

El Estudio de mercado define el terreno: quiénes son los clientes, cuáles son sus necesidades, y qué obstáculos hay.

2.2 Manual de ventas - [W Manual de venta.docx](#)

El Manual de ventas proporciona las herramientas prácticas para comunicar, vender y acompañar.

2.3 Planeación estratégica - [W Planeacion estrategica.docx](#)

La Planeación estratégica organiza la visión a largo plazo, define objetivos realistas y construye las bases de autogestión.

2.4 Plan de acción de las normas: [NOM-002](#), [NOM-017](#), [NOM-026](#)

El plan de acción para el cumplimiento de las normas NOM-002, NOM-017 y NOM-026 sirve como una guía práctica para la biofábrica, estableciendo los pilares fundamentales que garantizan tanto la seguridad operativa como la calidad de los productos.

Diseñado específicamente para el contexto de la biofábrica y su producción de SuperMagro, este plan es adaptable y escalable, permitiendo:

- Implementación gradual según las necesidades y recursos disponibles.
- Actualización constante ante cambios en procesos, normativas o expansión de la producción.
- Integración de mejoras basadas en auditorías y retroalimentación del personal.

Además, no solo asegura el cumplimiento legal, sino que también:

- ★ Reduce riesgos laborales (químicos, biológicos, ergonómicos).
- ★ Optimiza procesos al eliminar obstáculos y estandarizar prácticas.
- ★ Fomenta una cultura de seguridad mediante capacitación y participación activa del equipo.

En esencia, este plan no es solo un requisito, sino una herramienta de crecimiento sostenible para la biofábrica.

2.5 Plan de acción [5Ss](#)

El plan 5S en la biofábrica establece las bases para un entorno de trabajo organizado, seguro y eficiente. Este sistema integral optimiza espacios, equipos y procesos mediante cinco pilares: eliminación de lo innecesario, organización estratégica, limpieza sistemática, estandarización de métodos y mantenimiento de buenas prácticas. Su implementación escalable permite adaptarse a las distintas áreas de producción (fermentación, mezcla, almacenamiento), mejorando continuamente la seguridad operativa y la calidad del producto final. Al integrarse con otros sistemas normativos de la biofábrica, las 5Ss no solo ordena el espacio físico, sino que también fortalece la cultura de excelencia operacional, convirtiéndose en un pilar fundamental para el crecimiento sostenible de la organización.

2.6 Gestión de baño seco  BAÑO SECO Proyecto ejecutivo.pptx

2.7 Modelado de estructura/tejaban para determinar carga máxima.
 Estructura Biofabrica.pptx

2.8 Borrador del artículo científico

 Borrador artículo científico.docx

En este documento se presenta un borrador del artículo científico, en el contiene marco teórico, metodología y resultados de los análisis realizados al suelo de 3 distintas parcelas.

2.9 Base de datos ventas -  Base de Datos Ventas Biofabrica.xlsx

Este archivo es una plantilla que funciona como base de datos, con gráficos dinámicos integrados lo que resultará en un archivo fácil de utilizar y que muestra información relevante para las ventas de la biofábrica.

2.10 Guía de uso BD ventas -  Guía_uso_archivo_ventas.pptx

Este documento contiene los pasos necesarios para hacer uso de la base de datos de ventas.

2.11 Layout Biofabrica -  Layout biofabrica.pdf

Este archivo es una herramienta visual de la distribución de la biofábrica considerando nuevos proyectos.

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

Además de documentar la experiencia y dar cuenta de los productos y resultados a los que se llegó en el PAP, el RPAP también tiene como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

Osvaldo Vazquez

La experiencia en campo evidenció que el ejercicio profesional va más allá de la aplicación de herramientas técnicas; implica también comprender las necesidades reales de los usuarios, actuar con responsabilidad y promover el bienestar común.

La propuesta del baño seco permitió reflexionar sobre el derecho al saneamiento digno y ecológico, mientras que el modelado estructural dejó en claro la responsabilidad ética de validar técnicamente cualquier intervención antes de su ejecución. En ambos casos, se reforzó la idea de que una práctica profesional ética debe ser técnicamente sólida, pero también socialmente sensible.

Además, se desarrollaron habilidades clave como la comunicación efectiva con públicos no técnicos, el análisis crítico, la adaptabilidad ante decisiones colectivas y el compromiso con el entorno. Estas competencias son esenciales para consolidar una práctica profesional con impacto positivo y sentido humano.

Víctor Ramírez

A lo largo del desarrollo del proyecto en la biofábrica, una de las lecciones más significativas fue la necesidad de sensibilizarnos con la realidad de los productores. Aunque inicialmente llegamos con múltiples ideas que creíamos innovadoras y adecuadas para mejorar los procesos, la práctica nos demostró que nuestras percepciones estaban, en muchos casos, alejadas de las verdaderas necesidades del entorno. Este ejercicio de contraste entre lo planeado y lo vivido no solo fue revelador, sino profundamente formativo desde una perspectiva ética y profesional.

Uno de los aprendizajes más importantes fue comprender que la complejidad técnica de un proyecto no garantiza su valor o utilidad para los interesados. A menudo, en el afán por diseñar soluciones avanzadas, se corre el riesgo de entregar propuestas difíciles de implementar, que no son apropiadas para el contexto y que terminan siendo desechadas o ignoradas. Un claro ejemplo de esto fue el proyecto de captación y aprovechamiento de biogás: aunque técnicamente ambicioso, no respondía a una necesidad real de la biofábrica ni generaba interés entre los productores. En contraste, una solución mucho más sencilla, como una base de datos de ventas, tuvo una mayor acogida, ya que se ajustaba orgánicamente a las capacidades y necesidades del equipo local.

Desde una perspectiva ética, este proceso evidenció la importancia de escuchar, observar y actuar con humildad. Imponer soluciones sin comprender el contexto no solo es ineficaz, sino también irrespetuoso hacia los saberes y experiencias de las personas con las que colaboramos. Actuar éticamente implica reconocer que el valor de un proyecto no está en su complejidad técnica, sino en su impacto real, en su adopción efectiva y en su contribución tangible al bienestar de la comunidad.

En resumen, esta experiencia me permitió cuestionar mis propios supuestos como futuro ingeniero industrial y reforzar el compromiso con una práctica profesional más empática, contextualizada y centrada en las personas.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Diana Laura 😊

Algo que me hizo tomar conciencia fue darme cuenta de que, mientras para mí esta información representa solo una parte de un proyecto académico, para ellos significa mucho más: es su vida, su esfuerzo, su comunidad y sus sueños. Detrás de cada dato que recopiló hay historias personales, trabajo colectivo y aspiraciones profundas. Esta

información no es solo técnica o funcional, sino que tiene un valor simbólico y emocional, y por lo tanto debe ser tratada con sensibilidad, cuidado y respeto.

Esa comprensión me permitió sensibilizarme ante su realidad y replantear mi papel en el proyecto. Ya no se trata únicamente de cumplir con un producto final para la universidad, sino de aportar algo que tenga sentido y utilidad para ellos. Me comprometí a crear materiales que no solo sean claros y accesibles, sino que también reconozcan y valoren el camino que han recorrido como comunidad. Esta experiencia me ha ayudado a entender la importancia de vincular mi formación profesional con un compromiso social genuino.

Osvaldo Vazquez

La experiencia en el PAP me hizo reflexionar bastante sobre cómo veo a las personas y los negocios. Siendo sincero, la biofábrica llamó mi atención desde el primer día porque me pareció que la idea que tenían era buenísima y que podía escalar a un gran nivel. Pero conforme fuimos visitándola, me di cuenta de que los productores en realidad no estaban ahí buscando un gran beneficio económico, sino que formaban parte de la biofábrica porque de verdad les apasionaba.

En una ocasión, una compañera les preguntó si uno de sus propósitos con la biofábrica era “hacerse ricos”, a lo que todos contestaron que no. Su objetivo principal era hacer un buen producto para ayudar a mejorar el suelo, ya que esto beneficiaría a muchas personas, incluyendo a ellos mismos. Eso abrió mis ojos, porque yo crecí con la idea de que los negocios eran para generar dinero y ya. Pero en la biofábrica aprendí que eso pasa a segundo o incluso tercer plano cuando lo que haces te apasiona.

También me pareció muy valioso ver cómo todos los productos que les entregábamos y las presentaciones que hacíamos les interesaban muchísimo. Se notaba en sus caras la emoción de saber que podían mejorar sus productos o su infraestructura con muy poco. El interés que mostraban por aprender también era evidente: tomaban notas, fotos, hacían preguntas, etc. Todo eso hacía que uno se sintiera aún más parte del proyecto.

Pero creo que, al final, yo aprendí más de ellos que ellos de mí. Descubrí que vivir una vida más “tranquila” y hacer lo que te apasiona puede hacerte más feliz que simplemente hacer

algo buscando un beneficio económico. Esta experiencia me cambió la forma de pensar y me hizo entender que mi formación profesional también debe estar vinculada a un compromiso humano y social.

Veronica Maldonado

Desde la primera visita, la Biofábrica capturó mi interés. Aunque todos los proyectos del PAP Valencia eran inspiradores, sentí una conexión especial con este. Como ingeniera industrial, visualizé oportunidades para contribuir desde mi formación, pero sobre todo, me movió su impacto ambiental y social: agricultores unidos por un proyecto sostenible que generaba esperanza. Quería ser parte de ello.

Inicialmente, llegué con ideas ambiciosas para escalar su producción y expandir su mercado. Sin embargo, la realidad me confronta. Este no era un ejercicio académico con recursos infinitos; era una organización real, con limitaciones y prioridades distintas a las mías. Mi perspectiva dio un giro: entendí que antes de pensar en crecimiento, debía atender necesidades básicas no cubiertas.

Uno de esos vacíos críticos era la seguridad industrial. La familiaridad entre los miembros y la priorización del beneficio económico habían dejado en segundo plano la protección de las personas. No era negligencia, sino falta de conciencia. Aunque un proyecto de prevención de riesgos no era lo que soñé para mi trabajo final, comprendí que el éxito real de un ingeniero no está en optimizar procesos o generar ganancias, sino en garantizar entornos seguros y sostenibles. Si fallamos en proteger a las personas y al medio ambiente, todo lo demás pierde sentido.

El proceso no fue fácil. Requirió paciencia, adaptación y, sobre todo, humildad para escuchar y dejar de lado mi ego profesional. El mayor logro fue ver cómo el equipo de la Biofábrica se apropió de la importancia de la prevención. Hoy, me llevo una lección invaluable: el impacto no siempre está en los proyectos monumentales, sino en las pequeñas acciones que cuidan lo esencial. Esta experiencia redefinió mi propósito: ser una ingeniera que pone a las personas y al planeta en el centro de cada solución. Natalia Díaz

Al llegar a la biofábrica me sorprendió la forma en que los productores nos recibieron con tanto gusto, con muchas ganas de que estuviéramos ahí. Después decidí tomar el proyecto de Residuos, en el que al no haber respuesta por parte de los pobladores, me mandó a trabajar en este proyecto al que hoy le tengo tanto cariño.

Me sorprendió que en la primera visita que tuvimos, los productores ya tenían toda una lista de todos los productos que querían este semestre, y ahí comenzó mi primer aprendizaje, nuestras propuestas no siempre son las necesidades que se van a cumplir. Comencé a tomar más en serio lo que hacía, ya que había alguien que estaba esperando ver el resultado.

Conformé fue avanzando el proyecto, me di cuenta que aunque yo creí que estaba trabajando “individualmente”, realmente dependía mucho de la forma en la que podía colaborar con los bioproductores y socios de la biofábrica, ya que mucho de lo que yo necesitaba para avanzar era información que solo ellos me podían proporcionar. Me costó un poco de trabajo el entender que ellos tenían el poder de mi avance, y que lo que para mí era información para un avance, para ellos significaba revelar información que era importante.

El estar tan en contacto con ellos, cada 15 días, me hizo tomarle mucho cariño al proyecto, ya que me ayudó a ver el problema que ellos enfrentan como un poco mío también.

Víctor Ramírez

Yo considero que una de las partes más importantes del proyecto, fue justamente sensibilizarse con la realidad del proyecto, ya que si bien es cierto que los productores/socios nos recibían con gran entusiasmo por trabajar en los diferentes proyectos, nosotros como equipo pap y en lo particular llegamos con muchas ideas de proyectos que creíamos cubrían las necesidades que percibimos de la biofábrica, en la práctica nuestra realidad o lo que percibimos de ella estaba ciertamente alejada de la realidad de la biofábrica, entonces este proceso de sensibilizarnos nos permitió a su vez ajustar nuestros proyectos para buscar cubrir las necesidades de los productores.

[En este apartado podrás dar cuenta de las reflexiones éticas que a medida que se fueron presentando en los diferentes momentos del proyecto, por lo tanto, debes registrarlas de manera secuencial y en orden cronológico conforme fuiste viviéndolas, y no al final.

Para registrarlas, te puede ayudar lo siguiente:

- *Escribe sobre la manera en que te fuiste posicionando frente a otras realidades que viven las personas en el plano físico, social y cultural.*
- *Da cuenta de la manera en que te involucraste con las personas y sus problemáticas; los sentimientos que despertó en ti la experiencia.*
- *Reflexiona si ese sentir y actuar se debe más a tus creencias o a tus razonamientos.*
- *Analiza el ejercicio de tu profesión en la actualidad frente a realidades como la que viviste en el PAP, así como las implicaciones éticas y los aportes sociales.]*

3.2 Aprendizajes logrados

Diana Laura 😊

Desde el inicio del proyecto me di cuenta de que mi forma de trabajar es muy estructurada. Soy una persona que anota todo y organiza cada paso para poder avanzar; de lo contrario, siento que se me olvida o me genera ansiedad. Este orden que suelo seguir tiene su lado bueno, pero también puede volverse rígido. Si no sigo la lista al pie de la letra, me cuesta continuar o incluso descansar. Me he dado cuenta de que tiendo a ser un tanto extremista: o no hago nada porque no está escrito, o no puedo dormir hasta terminar todo como lo planeé.

Esta manera de trabajar se puso a prueba desde la primera visita a la biofábrica. Llevaba una lista de 25 preguntas para los agricultores, pero solo pude hacer cinco. Y no fue en forma de entrevista, sino como una conversación abierta. Me encontré con que no es posible seguir un guión rígido: ellos hablan de lo que quieren, de lo que sienten en ese momento, y no tiene sentido interrumpirlos para “regresarlos” al plan. También me pasó que preparé un taller de planeación estratégica que sabía hacer bien, pero era largo y estructurado, y supe que no se iba a poder aplicar de esa manera. Lo adapté e hice todo lo posible por terminarlo a tiempo, pero finalmente no lo pude presentar. Eso me frustró un poco, pero no me desmotivó. Comprendí que los procesos no siempre se dan como los imaginó y que, aunque no se complete una etapa, hay que seguir avanzando.

Esa primera experiencia fue una sacudida para mi forma de trabajar. Me obligó a soltar, a escuchar, a aceptar lo que me decían, a respirar. Tuve que adaptar mis métodos y técnicas al estilo de conversación de los agricultores, respetando su forma más relajada y menos lineal de participar. Me tocó también aceptar que, aunque planifique todo, en el momento las cosas cambian, y hay que adaptarse o posponer, y ni modo. Me tocó, literalmente, aprender a soltar el control y confiar más en el proceso.

Con el tiempo, me he ido adaptando mejor. En las últimas visitas, he aprendido a planear de forma más flexible, a dejar espacio para la participación de los demás y a no desesperarme cuando las cosas no siguen el orden previsto. También he encontrado formas de reconducir la conversación cuando se desvía mucho, para poder recabar la información que necesito sin romper con la dinámica del grupo

Otro reto fue que, por primera vez, me tocó definir los formatos y contenidos desde cero. Antes, los profesores me decían cómo hacer las cosas. Ahora fui yo quien decidió qué, cómo y para qué. Al principio me costó, pero luego entendí que así es el trabajo fuera de la escuela. Me sentí retada, pero también entusiasmada al ver que soy capaz de construir algo propio, desde mis conocimientos y mi criterio.

También quiero mencionar un momento que me hizo sentir orgullosa. Hace un par de sesiones me tocó presentar mis avances frente a mis compañeros, miembros de la biofábrica y el profesor. Aunque suelo ser bromista, ese día pude mostrarme seria, profesional y segura. Sentí que sí puedo comunicarme con claridad, y eso reforzó mi confianza.

En este proceso, he reflexionado mucho sobre cómo mi forma de actuar y sentir viene de mis creencias sobre el orden, la eficiencia y la responsabilidad. Pero también he aprendido, con la experiencia, a razonar de otra manera, a entender que lo importante no siempre es seguir el plan, sino acompañar procesos humanos y sociales con sensibilidad, apertura y respeto. Creo que esa es una enseñanza ética muy valiosa para mi ejercicio profesional en el futuro.

Osvaldo Vazquez

Durante el desarrollo de los dos proyectos en el PAP, hubo muchos aprendizajes que marcaron mi formación, no solo desde lo técnico, sino también desde lo personal, social y ético. Al trabajar en la propuesta del baño seco, aprendí mucho sobre esta tecnología ecológica, pero más allá de entender su funcionamiento o hacer una tabla comparativa en Excel, lo más valioso fue aprender a traducir ese conocimiento técnico en algo útil y comprensible para otras personas. Hacer planes, renders y presupuestos no fue solo un ejercicio académico, sino una forma de colaborar con una comunidad real.

Algo que me marcó fue ver cómo las personas de la biofábrica valoraban cada avance. Entendí que no basta con diseñar “la mejor solución”, sino que hay que escuchar y construir algo que realmente se adapte a sus necesidades. Esa interacción constante me ayudó a entender el poder que tiene el conocimiento técnico cuando se usa con sensibilidad y respeto. Me hizo replantear qué significa hacer un “buen proyecto”: ya no se trata solo de cumplir con una entrega, sino de involucrarse con un propósito más humano.

Por otro lado, en el análisis estructural del tejaban, tuve la oportunidad de aplicar herramientas como STAAD Pro y complementar los resultados con cálculos en Excel. Fue un reto técnico interesante, pero lo que más me impactó fue la responsabilidad que conlleva ese tipo de trabajo. Saber que una mala recomendación podría provocar un accidente me hizo tomar aún más en serio mi papel como futuro profesional. Comunicar a los socios que la estructura no era segura para cargar contenedores fue un momento clave, porque entendí que parte de nuestra labor es decir la verdad con claridad, incluso cuando no es lo que la gente quiere escuchar.

En general, aprendí que ser ingeniero no es solo saber calcular o diseñar, sino también saber escuchar, comunicar y actuar con ética. Descubrí que cuando el trabajo se hace con compromiso, empatía y respeto por las personas, el impacto va mucho más allá de lo técnico. Me quedo con la idea de que los aprendizajes más profundos no siempre vienen de los libros o el software, sino de las personas con las que compartimos el proceso.

Veronica Maldonado

BLABLABLA

Natalia Díaz

Durante el desarrollo de este proyecto, tuve algunos retos significativos. Al principio cuando se me planteó tener varios “mini proyectos” dudé si se iba a poder lograr hacer todo. La solución viable fue hacer un cronograma de las actividades a realizar para así poder llevar a cabo todo sin que se empalmara ninguna de las actividades propuestas.

Mi error fue pensar que todo iba a salir como yo lo había planeado, ya que no había tomado en cuenta el que mis entregables no solo dependían de mí, y que no porque ya lo había visualizado de una forma, iba a pasar así. Creo que el factor tiempo fue mi mayor enemigo, ya que el esperar respuesta de los socios sin poder avanzar en algo más, me hizo desear que el semestre fuera más largo para lograr llevar a cabo todo lo que tenía pensado. Cuando por fin pude obtener información que necesitaba para seguir con la redacción del artículo, ya se había empalmado con los otros proyectos de Residuos y del análisis microbiológico, por lo que para mí fue muy frustrante sentir que dejé algo a la mitad.

Me llevó como aprendizaje la tolerancia y la adaptación, ya que muchas veces cuando algo no se materializa en la forma que lo había visualizado, puede llegar a ser un gran obstáculo para mí, cuando la solución a esto es simplemente cambiar la perspectiva.

Víctor Ramírez

Uno de los aprendizajes mas grandes que me llevo es entender las necesidades de interesados ya que yo muchas veces creia que hacer el proyecto mas avanzado o complicado era lo mejor para cualquiera, cuando la realidad es que no es asi, muchas veces complicar estos proyectos o entregables termina resultado en algo que por su misma complejidad no puede ser adoptado por las partes interesadas, lo que termina resultando en algo que no agrega valor. Un ejemplo de esto fue mi proyectos de la captación y aprovechamiento de biogás, un proyecto mucho más complejo que una base de datos de ventas, pero que no aporta ningún valor ya que la biofábrica ni lo necesitaba ni le interesaba, en cambio la base de datos aunque más simple encajo de una manera muy orgánica con las necesidades de los productores, por lo que fue aceptada de una mejor manera.

Veronica Maldonado:

Me llevo paciencia, adaptación y muchas ganas de seguir aportando un granito de arena a la sociedad.