

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

CENTRO UNIVERSITARIO DE INCIDENCIA SOCIAL

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PROGRAMA DE SUSTENTABILIDAD SOCIOAMBIENTAL PARA EL DESARROLLO INCLUSIVO



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

**1P02 – SAN PEDRO VALENCIA: RENOVACIÓN URBANA, SANEAMIENTO AMBIENTAL Y
EMPREDIMIENTOS TURÍSTICOS**

**Planeación de proyectos para el saneamiento del recurso hídrico en los poblados de
Ahuisculco y Zacoalco de Torres**

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Ingeniería Química, Julián Alonso López Beltrán 729454

Ingeniero Industrial, Christopher Alonso Armas Arriaga 712803

Ingeniero Industrial, Emiliano Silva Cortes 728169

Ingeniero Civil, Juan Carlos Mora Pena 721892

Profesores PAP:

DRA. Jesica Nalleli De la Torre Herrera.

MTRA. Andrea Carolina Levario Anchondo.

MTRO. Héctor Morales Gil de la Torre.

MTRO. Andrés Zuloaga Cano

Tlaquepaque, Jalisco, Otoño 2023

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	3
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	3
Resumen.....	4
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional	5
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	6
1.2 Caracterización de la organización	8
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	9
1.4. Planeación de alternativa(s)	10
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora	12
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos	18
1.7. Bibliografía y otros recursos	20
2. Productos.	21
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia.....	28
3.1 Sensibilización ante las realidades.....	29
Como equipo de cuatro, nuestra participación en el proyecto de cuidado del agua en Ahuiscalco y Zacoalco nos llevó a experimentar una serie de reflexiones éticas a lo largo de las diferentes fases del proyecto. Estas reflexiones surgieron de nuestra interacción directa con las realidades físicas, sociales y culturales de las comunidades afectadas. ...	29
En las etapas iniciales, nos posicionamos frente a las disparidades físicas, observando las condiciones de vida desafiantes que enfrentaban algunas personas en relación con el acceso al agua. Esta realidad nos llevó a cuestionar la equidad y a reconocer la importancia de abordar no solo los aspectos técnicos del proyecto, sino también las desigualdades fundamentales que contribuían a la escasez de agua en estas comunidades.....	29
A medida que nos involucramos más con las personas y sus problemáticas, experimentamos una conexión emocional con las comunidades. Nos enfrentamos a sentimientos de empatía y solidaridad al conocer las historias de lucha y resiliencia de los residentes. Este involucramiento emocional desencadenó una reflexión sobre la responsabilidad y la ética en nuestro actuar como profesionales. Nos dimos cuenta de que nuestras acciones debían ir más allá de simples soluciones técnicas y considerar el impacto social y humano de nuestras decisiones.	29

Este sentir y actuar estuvo fundamentado tanto en nuestras creencias personales como en razonamientos éticos. Reconocimos que nuestras acciones como equipo no solo eran impulsadas por la necesidad de cumplir con los objetivos del proyecto, sino también por la convicción compartida de que debíamos contribuir a un cambio positivo en la vida de las personas, respetando sus derechos y dignidad.29

En cuanto al ejercicio de nuestra profesión en la actualidad, estas reflexiones éticas han dejado una huella significativa en nuestra forma de abordar proyectos similares. Reconocemos la importancia de considerar las dimensiones éticas y sociales en cada fase del proceso, y nos esforzamos por ser agentes de cambio que no solo resuelven problemas técnicos, sino que también promueven la equidad y la justicia social.....29

Las implicaciones éticas y los aportes sociales de nuestro trabajo en el PAP nos han llevado a cuestionar la responsabilidad de los profesionales en entornos comunitarios. Más allá de las soluciones inmediatas, buscamos contribuir a cambios más estructurales y sostenibles que aborden las raíces de los problemas. En última instancia, nuestra experiencia en este proyecto ha consolidado nuestro compromiso con un enfoque ético y socialmente consciente en nuestra práctica profesional.29

3.2 Aprendizajes logrados30

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) (coparticipación) 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, cocrear 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 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 proyecto de planeación de las propuestas para el saneamiento del recurso hídrico en los poblados de Ahuisculco y Zacoalco tiene como objetivo el poder trabajar en conjunto con los individuos responsables de las iniciativas en cada una de las comunidades mencionadas, para concretar una investigación acerca de los medios necesarios para poder alcanzar el objetivo que tienen en común, el cual es lograr el correcto uso y saneamiento del agua utilizada en las ya mencionadas.

La comunidad de Zacoalco de Torres presenta una problemática de contaminación por agua residual, la cual se mezcla con el agua que fluye de un arroyo que desemboca en la Laguna de Sayula ocasionando un impacto negativo en el sistema hidrológico y aquellos que se relacionan con él.

El presente proyecto “Humedales para el tratamiento de aguas residuales y mitigación de la contaminación al agua”, busca solucionar esta problemática mediante la implementación de un sistema de tratamiento de agua residual alternativo por medio de un modelo de humedales artificiales.

Se colaboró directamente con la administración de alcantarillado y agua potable del municipio, con quienes se presentó la propuesta y se atendió la solicitud de realizar estudios al agua residual con el fin de obtener de los parámetros necesarios para proceder con la elaboración de las estimaciones del diseño.

Por otro lado, se encuentra en planeación de construcción la purificadora de agua Ahuisculco, un proyecto que se ha trabajado desde hace un par de semestres, la cual tiene como objetivo el poder tratar el agua de los manantiales del poblado que lleva por nombre.

En esta, se está preparando lo necesario para poder ejecutar la construcción de el establecimiento donde se instalará el sistema de purificación, lo cual requiere de conocimientos amplios acerca de construcción, las técnicas y cotización de materiales necesarios para comenzar la obra.

Palabras clave: Tratamiento de agua residual, Humedales artificiales, Diseño y Contaminación.

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.

En conjunto con los responsables de gestionar el recurso hídrico en las comunidades de Ahuisculco y Zacoalco, se comenzó a trabajar en los entregables que tienen como objetivo empaparlos de conocimiento y de las ideas principales para poder ejecutar los proyectos que impactarán a ambos poblados positivamente acerca del cuidado del agua, así como el poder brindar los análisis necesarios para que las comunidades tomen decisiones basadas en datos estudiados previamente por nosotros.

Optamos por comenzar con la investigación de el equipo necesario para poder construir un humedal artificial en Zacoalco de torres, luego procedimos a cotizar con empresas establecidas en México cada uno, obteniendo un costo estimado que nos brindó una idea de cuánto costaría el sistema técnico, teniendo una base para poder trabajar en lo siguiente.

A la par, se realizó un análisis financiero que incluye los costos mencionados anteriormente, en el cual se refleja el beneficio que podría brindar la construcción del humedal artificial para la comunidad de Zacoalco, en el que pudimos obtener la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN), esto con la intención de que los responsables del proyecto en la comunidad, se de una idea de lo atractivo que puede ser financieramente.

Se realizó después, un comparativo de los beneficios de una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) contra los de un Humedal artificial, teniendo como objetivo el convencer a los miembros la comunidad de Zacoalco de que la segunda opción es más viable en cuestión de costos de mantenimiento y en el beneficio ambiental.

Por la parte de los entregables de la comunidad de Ahuisculco, se realizó el análisis del terreno y de lo necesario para la construcción de la purificadora de agua, teniendo un enfoque más cercano a la realidad de lo que sería el costo de la planta.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

Zacoalco de Torres y Ahuisculco son dos comunidades, las cuales, a pesar de encontrarse alejadas una de la otra, comparten un objetivo en común, el cuidado y la intención de sanear el recurso hídrico, con el fin de mantener a su comunidad protegida de cualquier enfermedad que pudiera ocasionar la contaminación del agua en el poblado, es por esto por lo que estamos colaborando con ambos, para poder llevar en conjunto ideas y propuestas para la mejora de la calidad del agua.

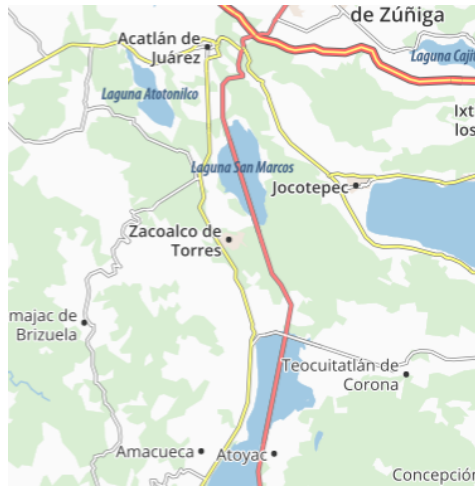


Ilustración 1. Zacoalco de Torres

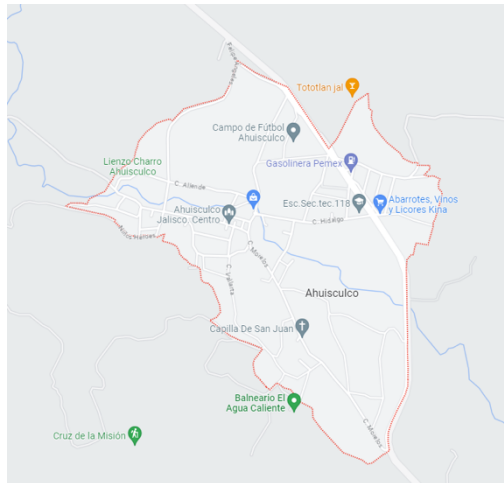


Ilustración 2. Poblado de Ahuisculco

Para comenzar con el trabajo colaborativo, leímos primero los RPAP anteriores, los cuales nos dieron una idea de por dónde empezar a trabajar. Luego definimos nuestros objetivos, utilizando la metodología para la planeación orientada a impactos y efectos directos, que nos plantea el Maestro Héctor Morales, en la cual luego de identificar cual es la

problemática por tratar, definimos principalmente el objetivo por lograr, después las herramientas y al final definimos los entregables en los que trabajamos.

El objetivo que planteamos es el poder ayudar a generar las herramientas necesarias para gestionar el recurso hídrico y brindar la orientación en cuáles son las mejores técnicas para la potabilización del agua para Ahuisculco y tratamiento de aguas residuales en Zacoalco. Para lograr esto, trabajamos enfocados en los siguientes entregables:

El flujo del proceso se basa en una metodología integral que abarca tres entregables principales: un plan constructivo, un análisis de ingeniería de procesos y un estudio de viabilidad financiera y gestión de procesos. Estos entregables se asocian unos con otros para garantizar la efectividad y sostenibilidad de ambos proyectos (humedales y purificadora).

En la fase de análisis del proyecto, se llevó a cabo un análisis detallado del terreno y de los recursos disponibles dentro de la comunidad. Esto incluye la identificación de fuentes de agua y evaluación de las condiciones del terreno. Por otro lado, se definirán los parámetros técnicos de la construcción del humedal, considerando elementos como sistemas de drenaje. En este apartado se calcularon los costos asociados a la construcción, incluyendo materiales, mano de obra y maquinaria, con el objetivo de sumarlos al plan de inversión y su viabilidad.

Se realizó la ingeniería de procesos. Esta etapa se enfoca en el diseño de los procesos que se operarán dentro del humedal. Se llevó a cabo un análisis técnico para definir los sistemas de filtración, tratamiento, calidad y purificación del agua. Se consideraron aspectos como la gestión de sedimentos. Los costos asociados a la implementación y operación de estos sistemas se calcularán con detalle. Además, se explorarán conceptos teóricos relacionados con la calidad del agua y la ecología de humedades para garantizar un diseño óptimo.

El tercer entregable evalúa la viabilidad económica del proyecto. Se realizó un análisis financiero que incluye la estimación de ingresos y gastos a lo largo del ciclo de vida del humedal. Se consideraron fuentes de financiamiento potenciales, incluyendo las inversiones públicas y privadas, así como posibles esquemas de gestión comunitaria. Se establecieron indicadores de gestión para evaluar el desempeño del humedal en un largo plazo, así como data un análisis de herramientas financieras como son la TIR, VPN y ROI este análisis engloba los costos totales de los dos primeros entregables y a su vez los entregables que se puedan considerar en este último.

Elementos del contexto

El contexto en las comunidades, tanto de Zacoalco, como de Ahuisculco presenta desafíos relacionados con la disponibilidad y calidad del agua, así como la preservación de la comunidad. Además, se considerarán factores históricos, como la relación de la comunidad con el agua a lo largo del tiempo, para comprender de una manera más efectiva la necesidad y aspiraciones de la población.

También se analizarán políticas gubernamentales y regulaciones ambientales vigentes que puedan afectar a la ejecución del proyecto.

1.2 Caracterización de la organización

Este proyecto tiene como apoyo a la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado del H. Ayuntamiento de Zacoalco de Torres. La principal función y objetivo de esta dirección es *“Administrar recursos al hacer más eficiente todas las etapas de la gestión del ciclo integral del agua, el cual está formado desde la atención al usuario para su alta al padrón de usuarios para generar contratos de suministro de agua, la gestión de medidores, medición de flujos o tomas de lecturas ya sea manual o por terminales portátiles con lectura directa, por toque o radiofrecuencia, el análisis de lecturas antes de su facturación, la inspección a lecturas sospechosas, la facturación y recaudación permitiendo transparentar los ingresos por los servicios proporcionados a la ciudadanía. Además, se tiene un control de rezagos muy eficiente y funcional.”* (tomado de http://www.aguasoluciones.com.mx/es/sistema_comercial_agua.html)

Básicamente es un área del gobierno municipal, y ve desde la parte teórica hasta la física en la cuestión del agua, por lo que se tiene un apoyo económico directamente del municipio para la planeación y elaboración del proyecto en cuestión: un humedal artificial con flujo subsuperficial. La persona con la que mantendremos una colaboración directa a lo largo del proyecto es Félix, quien es el encargo de la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado del H. Ayuntamiento de Zacoalco de Torres. Su principal rol es el asesoramiento, brindarnos información y datos técnicos de la calidad de agua en el municipio, así como también, fungir como conexión entre el equipo y la administración gubernamental de Zacoalco de Torres.

El proyecto de la Purificadora Ahuisculco está siendo desarrollado en acompañamiento del ITESO a el comité del agua del pueblo, quienes tienen una gran preocupación a nivel comunidad por el cuidado de su recurso tan valioso, el cual es manejado por ellos mismos, lo que los ha llevado crear y a mantener su propio sistema de abastecimiento de agua en el pequeño pueblo.

Este comité está formado por los habitantes del mismo pueblo, quienes toman la batuta de cómo se administra y suministra el agua, a raíz de diversos sucesos que han pasado a lo largo de la historia del pueblo y han intentado concientizar a los demás, en actividades colaborativas con el ITESO, desde hace varios semestres.

Esta organización independiente de cualquier sistema de distribución de agua busca construir una purificadora local del agua de sus manantiales con el principal propósito de proteger a su gente del gran riesgo que es tomar agua contaminada con diversos tipos de impurezas, las cuales fueron detectadas en estudios previos del agua cerca de la comunidad.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

En el poblado de Zacoalco y Ahuisculco existe una problemática latente con la calidad de agua con la que cuenta. En el municipio de Ahuisculco se busca encontrar una manera en obtener agua potable de altísima calidad para su consumo y que brinde beneficios económicos dicha práctica para optar por la alternativa.

A raíz de los estudios que se han realizado para conocer las condiciones en las que se encuentra el recurso hídrico en los poblados, nos topamos con que existen contaminantes en él, los cuales representan una amenaza silenciosa para la salud principalmente porque los habitantes de las comunidades se confían de sus manantiales y fuentes de suministro por lo que deciden beber del agua que reciben en sus casas.

En Zacoalco de Torres la problemática con el agua es la contaminación continua que se le da al agua sin tratamiento siendo arrojado al ambiente, perjudicando así la salud de las personas aledañas a la laguna seca dónde es depositado el agua contaminada. También la calidad del subsuelo de esta área se ve totalmente afectada, señalando esta problemática como de urgencia a resolver dentro del municipio.

A lo largo de la involucración de ITESO en el municipio de Zacoalco, se fue trabajando la identificación de la problemática en distintas vertientes. Inicialmente, se realizaron estudios de la calidad del agua residual e identificar las fuentes (industria) dónde se generaban los contaminantes más pesados. Posteriormente, realizar un estudio y evaluación de alternativas para el tratamiento de dicha agua para evitar la constante contaminación presente. Finalmente se busca la viabilidad de la alternativa seleccionada y el diseño construido anteriormente.

En parte consiste en escoger el tratamiento a utilizar para las aguas residuales del municipio de Zacoalco de Torres. Anteriormente, el gobierno instaló una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) pero nunca se utilizó debido a que el flujo a tratar, aproximadamente 60 litros por segundo generado por poco más de 30,000 habitantes, era mayor que la capacidad de la planta, que se diseñó para tratar 40 litros por segundo.

Una PTAR realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelta de forma segura a nuestro medio ambiente. Estas eliminan los sólidos, reducen la materia orgánica y los contaminantes y restauran el oxígeno para cuando el agua se regrese a los ríos o lagos tenga el suficiente oxígeno para soportar la vida. Al contar con un diseño

Durante el primer acercamiento a la comunidad de Zacoalco en Jalisco y las conversaciones con diversos actores sociales, se identificaron problemas críticos relacionados con la calidad y el suministro de agua en la región. Estos problemas surgieron como resultado de un proceso de consulta y participación con la comunidad local, así como a partir de datos y análisis técnicos. A continuación, los problemas se presentan a continuación:

1. Escasez de agua potable: Uno de los problemas más notorios en Ahuisculco es la falta de acceso a agua potable de calidad. Durante proyectos previos en el programa de PAP se han realizado avances que ayudan a que con el uso efectivo de los equipos y con inversiones inteligentes realizadas con análisis, se opte por un sistema de tratamiento de calidad y distribución de agua a todo el municipio.

2. Contaminación del agua: Se encontró una deficiencia en el funcionamiento del sistema de tratamiento de agua residual, lo cual provoca la contaminación del agua en varias áreas de la comunidad. Esto se debe a la falta de sistemas de tratamiento adecuados y a la descarga de aguas residuales sin tratar en cuerpos de agua cercanos y que a la vez su suministro y conservación no están en las mejores condiciones para un consumo personal o de trabajo.

Estos problemas críticos tienen un impacto significativo en la calidad de vida de los habitantes de los poblados y en el futuro sostenible de la gente que habita en ellos. Para abordar estos desafíos, se propone la construcción de un humedal en Zacoalco y de una purificadora en Ahuisculco.

Como parte de un proyecto integral que tiene como objetivo proteger la calidad y el suministro de agua en las regiones, los tres entregables del proyecto, el plan constructivo, la ingeniería de procesos y la viabilidad financiera, se diseñarán y ejecutarán con el fin de abordar de manera efectiva estos problemas clave y mejorar la calidad del suministro de agua y la calidad de esta en los pueblos ya mencionados.

1.4. Planeación de alternativa(s)

Dicho lo anterior, es importante resaltar que los poblados no cuentan actualmente con el personal capacitado, los medios, ni los recursos necesarios para poder llevar a cabo iniciativas concretas para mejorar la calidad del agua en sus comunidades por su cuenta.

Con este proyecto se busca motivar la mejora de la gestión independiente del recurso hídrico en Zacoalco, mediante la construcción de herramientas técnicas para el tratamiento de aguas residuales y de agua potable.

Se plantea la propuesta de un humedal artificial para el tratamiento de las aguas residuales, de manera que se pueda disminuir la contaminación que estas causan al medio ambiente y a los pobladores que radican en las cercanías de Zacoalco de Torres. Los humedales construidos artificialmente son diseñados con el propósito de imitar los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en los humedales que existen en la naturaleza, esto con la finalidad de darle un tratamiento a las aguas residuales.

Nuestro trabajo, como parte del ITESO, es brindar a las partes interesadas de cada comunidad, las herramientas técnicas de apoyo para tomar decisiones inteligentes a la hora de arrancar los proyectos, que se llevan en colaboración con nosotros. El objetivo de seguir la siguiente metodología es brindar una propuesta de proyecto completa, dónde se abarquen aspectos técnicos, constructivos y económicos. Con esto, en ambas comunidades

se brindará plan de trabajo a seguir con lo obtenido en el PAP, dicho plan sustentado en cálculos, diagramas, costos, datos de mantenimiento y operación de los procesos.

Como propuestas a lo mencionado anteriormente tenemos los siguientes entregables, mencionados anteriormente:

1. Plan Constructivo:

Realización de un catalogo de conceptos por etapas de los proyectos, los cuales integran secciones como: Preliminares, cimentación, albañilería, acabados, carpintería y herrería, ventanearía y trabajos finales.

Cálculo de costos de material para la construcción de equipos para el proceso con las dimensiones previamente obtenidas y un diagrama del proceso general para su construcción.

2. Ingeniería de Procesos:

Cálculos para la eficiencia de los equipos del proceso planteado, basado en lo dictaminado en la normativa NOM-001 de SEMARNAT. Costo de equipos y bombas, evaluación del costo energético e insumos anual de la planta. Listado de consideraciones de mantenimiento y de operación por parte del personal para el manejo de los equipos involucrados en el proceso de tratamiento de aguas residuales. Diagrama de flujo ISO.

3. Viabilidad y gestión de procesos:

Con los costos obtenidos de los puntos anteriores, se puede brindar una proyección a futuro de la viabilidad del proyecto, considerando aspectos como la inversión inicial, los costos operativos y mantenimiento periódicos. Con esto se puede escalar la propuesta de proyecto a otro nivel al considerar un aspecto tan relevante como lo es el sector financiero y la gestión del proyecto.

Lo que se estará realizando en este periodo de otoño para el PAP, será abarcar los tres entregables del proyecto descritos anteriormente. Esto para ir culminando la planeación de la alternativa en los aspectos constructivos y de viabilidad.

Se espera que, con estos entregables, las comunidades de Zacoalco y Ahuisculco se sientan motivadas a llevar a cabo los proyectos que se han propuesto en conjunto, participando el ITESO junto con los poblados, brindando una noción más técnica del cómo hacer las cosas mediante buenas prácticas y tomando decisiones basadas en datos duros.

Para lograr este objetivo se realizarán visitas de campo a los poblados, con el fin de tener reuniones de seguimiento con los miembros de los comités para cada comunidad y por cada proyecto, con el fin de obtener siempre retroalimentación de ambas partes

Se trabajará en equipos, investigando acerca de los tipos de tecnología necesaria para poder lograr un resultado positivo teniendo en cuenta que se requiere equipo que funciones en

relación calidad-precio, ya que ambos poblados cuentan con un presupuesto ajustado para poder ejecutar los proyectos.

Nos reuniremos en equipos para comparar y discutir objetivamente qué opciones son más viables para ambos proyectos, tanto el humedal como la purificadora. Luego se procederá con diseñar un plan de ingeniería para los procesos de construcción y simultáneamente trabajaremos en realizar el estudio de viabilidad financiera.

Una vez que se hayan discutido los resultados y llegado a conclusiones se procederá a agendar una visita para entrega de los resultados a los participantes de cada proyecto en cada comunidad. Presentaremos los resultados de nuestro trabajo y las herramientas técnicas para que se tengan como guía para la toma de decisiones en el acompañamiento del proyecto.

Se espera también que los responsables de los proyectos se motiven a liderar estas iniciativas y que prosperen para poder beneficiar a sus poblados en cuestión de salubridad y tranquilidad colectiva, logrando prevenir los riesgos a la salud que actualmente enfrentan.

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

Para realizar las propuestas de mejora tuvimos que regresar a los avances que se presentaron en el verano y en primavera, donde se realizó en Zacoalco, el flujo del proceso y el funcionamiento de los humedales, así como tener un acercamiento a la comunidad para llegar a conclusiones que generen nuevas dudas y partir en siguientes semestres con nuevos proyectos, pero con la misma misión que es, el cuidado del agua.

Esta metodología se usó para ambos proyectos, desglosando la información en el pueblo de Ahuisculco, donde se creó el logotipo y la identidad de la marca así como el diseño de trabajo y proyección financiera para la inversión inicial de la construcción de la purificadora, con esta información entregada, este semestre tuvimos un punto de partida donde la comunidad daba ideas para generar ingresos y acercarse día a día a la meta financiera propuesta con ayuda de la imagen que se tiene de la identidad de marca de "Agua Ahuisculco".

1. Cotización de Materiales y Equipos para el Humedal en Zacoalco:

- Se realizó un diagrama de proceso ISO detallado para la propuesta de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Realizamos un análisis detallado de los materiales de construcción y equipos necesarios para el proyecto del humedal en Zacoalco.
- Cálculos de los costos de operación (energéticos e insumos) de la planta de tratamiento (bombas) y sus costos de instalación.
- Obtuvimos cotizaciones de proveedores locales y regionales para garantizar la viabilidad económica del proyecto.
- Se creó un listado de las consideraciones para el mantenimiento y operación de los equipos involucrados en el proceso.

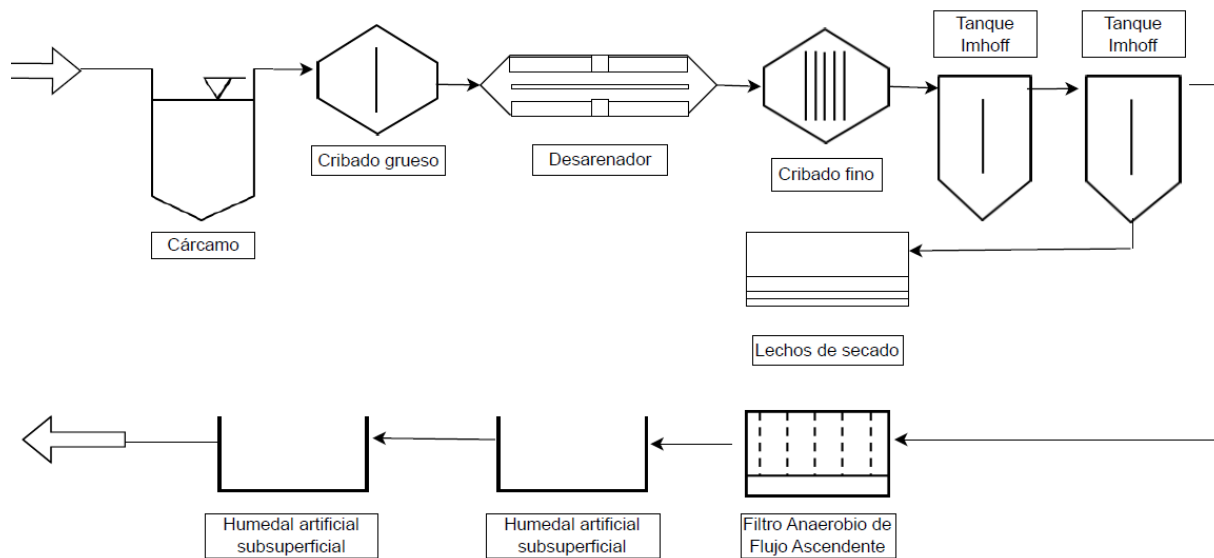


Figura 1. Diagrama de proceso Planta de Tratamiento.

Equipo	Costo Total (Pesos mex.)	Empresa
Cribado fino (x2)	\$639,919	Equimar / Awasa
Bombas para lodos (x2)	\$36,192	Lorentz
Bombas dosificadoras de Cloro (x2)	\$11,200	Blackstone
Bombas centrífugas (x2)	\$137,494	Evans
Lechos de secado (x6)	\$5,002.70	Equimar / Awasa

Filtro FAFA	\$1,980,796	ASAJET
Tanques Imhoff	\$2,145,864	Aco Remosa
Desarenador	\$356,900	Aco Remosa

Tabla 1. Costo de equipos humedal Zacoalco y su proveedor.

Equipo	Costo Instalación (Pesos mex.)
Bombas para lodos (x2)	\$9,048.00
Bombas dosificadoras de Cloro (x2)	\$2,800.00
Bombas centrífugas (x2)	\$34,373.50

Tabla 2. Costo de instalación de bombas para humedal en Zacoalco.

	Costo energético	Costo en insumos	TOTAL
Costo total (\$/año)	\$283,481.32	\$1,819,384.62	\$2,102,865.94
Costo por persona (\$/año/hab)	\$10.09	\$64.75	\$74.84

Tabla 3. Costos de operación (energéticos e insumos) para humedal en Zacoalco.

2. Mantenimiento y operación de equipos de la PTAR:

El programa de mantenimiento debe revisarse periódicamente por el personal técnico y administrativo de la planta de tratamiento para evaluar su eficiencia y en su caso realizar acciones correctivas. El mantenimiento de la planta puede ser considerado de tres tipos:

- **Mantenimiento preventivo:** Conjunto de actividades y recursos programados para identificar o prevenir defectos, reemplazar rutinariamente elementos del proceso, registrar e informar daños mayores en la planta para conservarla, por lo menos, durante su vida económicamente útil.

- **Mantenimiento correctivo:** Conjunto de actividades y recursos destinados a reparar defectos y daños mayores para restablecer la producción normal de la planta.
- **Mantenimiento predictivo:** Sustitución de piezas cuando es posible predecir su falla, ya sea por antigüedad o por condiciones de trabajo.

Se realizó el listado del mantenimiento que se debe de realizar de los siguientes equipos:

- Cárcamo
- Cribado grueso
- Tanque Imhoff
- Filtros Anaerobios (FAFA)
- Humedales artificiales subsuperficiales

Específicamente se realizó tablas de seguimiento y reporte que deben de tener los operadores de los humedales.

MES	AÑO	OPERADOR		
FECHA	LIMPIEZA DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN-RECOLECCIÓN	PODA DE LA VEGETACIÓN	CUIDADO DE BORDOS Y GEOMEMBRANA	MANTENIMIENTO DEL NIVEL DE AGUA MEDIANTE VÁLVULAS DE DESFOGUE

Tabla 4. Reporte de actividades de operador de humedal artificial.

3. Análisis de Inversión y Tasa Interna de Retorno (TIR):

- Utilizamos herramientas financieras y técnicas de análisis de inversión para determinar el tiempo óptimo de inversión y calcular la tasa interna de retorno.
- Evaluamos diferentes escenarios y consideramos factores como la depreciación, los costos operativos y los posibles ingresos del proyecto.

4. Reunión en Ahuiculco y Compromisos Adquiridos:

- Participamos en una reunión en Ahuiculco para discutir la importancia de la construcción de una purificadora y sus beneficios para la comunidad.
- Nos comprometimos a buscar diversas formas de recaudar fondos, como eventos comunitarios, donaciones empresariales y posibles subvenciones.
- Se compartieron puntos de vista acerca de qué pasos son los más importantes para seguir de acuerdo con las necesidades del proyecto.



Imagen 1: Visita a la comunidad de Ahuisulco.



Imagen 2: Visita a la comunidad de Ahuisulco.



Imagen 3: Visita a la comunidad de Ahuisulco.

5. Búsqueda de capital para operar:

-Elaboramos un plan detallado para la recaudación de fondos, identificando oportunidades de colaboración con empresas locales, organizando eventos de recaudación de fondos y explorando opciones de financiamiento gubernamental o no gubernamental.

-Creamos un equipo dedicado para la ejecución de estas actividades, estableciendo roles y responsabilidades claras.

6. Documentación y Presentación de Resultados:

- Preparamos documentación detallada que incluye gráficos, tablas y análisis financiero para respaldar la viabilidad del proyecto.

- Los resultados fueron presentados en informes que compartimos con las partes interesadas, incluyendo autoridades locales, posibles patrocinadores y la comunidad.

Otros Elementos Relevantes:

- Elaboramos planos detallados del proyecto del humedal y de la purificadora para visualizar mejor los conceptos y necesidades.

- La información manejada no tiene restricciones de confidencialidad y se compartió de manera transparente con las partes interesadas.

Clave para los Resultados:

- Los resultados se basan en un enfoque metódico que combina análisis financiero, compromiso comunitario y estrategias efectivas de recaudación de fondos.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

Alcance de los Resultados y Elementos Clave para la Continuidad del Proyecto:

1. Conciencia Comunitaria:

- Se logró una conciencia comunitaria sobre la importancia del proyecto, estableciendo las bases para su continuidad.
- Elemento clave: La comunidad debe mantener y fortalecer esta conciencia a través de programas educativos continuos y campañas de sensibilización.

2. Participación:

- La participación de la comunidad fue fundamental en la cotización de materiales, en las reuniones y en la búsqueda de fondos.
- Elemento clave: Fomentar un liderazgo comunitario que motive la participación continua y establecer mecanismos para la toma de decisiones colectivas.

3. Red de Colaboradores:

- Se estableció una red de colaboradores, incluyendo proveedores, patrocinadores y otros actores clave.
- Elemento clave: Mantener relaciones sólidas con estos colaboradores y buscar nuevas alianzas para diversificar el apoyo.

4. Capacitación Local:

- Se llevaron a cabo sesiones de capacitación para la gestión y mantenimiento de la purificadora, involucrando a la comunidad en estas habilidades.
- Elemento clave: Programas continuos de capacitación para empoderar a la comunidad en la operación y mantenimiento sostenible de la infraestructura.

5. Documentación Integral:

- Se generó documentación detallada sobre el proyecto, incluyendo planos, informes financieros y análisis de inversión.
- Elemento clave: Mantener una documentación actualizada y accesible para futuras generaciones y líderes comunitarios.

6. Gestión Financiera Sostenible:

- Se implementaron estrategias efectivas de recaudación de fondos.
- Elemento clave: Desarrollar una estrategia financiera sostenible que permita la autogestión del proyecto a largo plazo, posiblemente a través de ingresos generados por la purificadora.

7. Monitoreo Continuo:

- Se establecieron sistemas de monitoreo para evaluar el rendimiento del humedal y la purificadora.
- Elemento clave: Establecer un comité de monitoreo local que realice evaluaciones periódicas y ajustes según sea necesario.

8. Adaptabilidad a Cambios Ambientales:

- Se consideraron posibles cambios ambientales y se diseñó el proyecto de manera que pueda adaptarse a condiciones variables.

- Elemento clave: Desarrollar planes de contingencia y adaptación en colaboración con la comunidad.

Aprendizajes Clave:

- La importancia de la colaboración y participación comunitaria.

- La necesidad de integrar la sostenibilidad ambiental y financiera desde las etapas iniciales del proyecto.

- La capacidad de adaptación a cambios y la importancia de la educación continua.

Preguntas Futuras y Consideraciones:

- ¿Cómo la comunidad asumirá roles de liderazgo en la gestión y toma de decisiones del proyecto?

- ¿Qué estrategias se pueden implementar para garantizar la sostenibilidad financiera a largo plazo?

- ¿Cómo se asegurará la transferencia efectiva de conocimientos a las generaciones futuras?

Clave para la Continuidad:

- La continuidad y autogestión del proyecto dependerán de la capacidad de la comunidad para asumir un rol activo en su gestión, la adaptación a cambios y la construcción de una base sólida de sostenibilidad financiera y ambiental.

1.7. Bibliografía y otros recursos

- Organización Panamericana de la Salud. (2005). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE SÉPTICO, TANQUE IMHOFF Y LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN. COSUDE.
<http://cecodes.net/manuales/ESPECIFICACIONES%20TÉCNICAS%20PARA%20LA%20CONSTRUCCIÓN%20DE%20TANQUE%20SÉPTICO,%20TANQUE%20IMHOFF%20Y%20LAGUNA%20DE%20ESTABILIZACIÓN.pdf>
- SEMARNAT. (2009). Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente en la Comunidad de Trajes de Aguirre. Manifestación de Impacto Ambiental, SINAT.
<http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gto/estudios/2009/11GU2009HD038.pdf>
- Herrera, M. A., Martínez, F. Z., Lara-Borrero, J. A., & Vidal, G. (2018). Humedales de tratamiento: alternativas de saneamiento de aguas residuales aplicable en América Latina. Bogotá DC: Pontificia Universidad Javeriana.
- Towler, G., Sinnott, R. Chemical Engineering Design. Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design. Primera edición. Ed. Elsevier, 2007. pp. 317 – 328.
- Nimbus. (2023). Sobre estructura - EQUIMAR. EQUIMAR.
<https://www.equimar.mx/tratamiento-aguas-residuales/equipos/pretratamiento/cribado-tamizado/sobre-estructura/>
- Arce cardona, p. A. (2018). Humedales artificiales: una alternativa para tratamiento de aguas de producción. Fundación universidad de américa facultad de educación permanente y avanzada especialización en gestión ambiental. (obra original publicada en 2017)
- Blank, L., Tarquín, A., & Enríquez Brito, J. (2012). Ingeniería económica (7a. ed.--). México D.F.: McGraw Hill.

2. Productos.

Producto 1: Presentación de Avances en Proyectos

Título	Formato	Extensión	Fecha de entrega
Proyección financiera humedal Zacoalco	Excel	2 hojas	23-sep
Descripción			
Cuenta con información financiera para toma de decisiones: Inversión inicial, costos fijos mensuales, TIR, proyección financiera a 120 meses.			

Título	Formato	Extensión	Fecha de entrega
Cálculos Humedal NOM 001-2021	Excel	17 hojas	23-sep
Descripción			
Cuenta con una proyección poblacional hasta 2048 con lo cual se realizaron los cálculos para todas las partes del proceso: pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y desinfección. Se agregan cálculos para las bombas utilizadas y los costos energéticos que conllevan.			

Título	Formato	Extensión	Fecha de entrega
Diagrama de proceso ISO planta de tratamiento	PDF	1 hoja	23-sep
Descripción			
Un diagrama del proceso detallado de la propuesta presentada para la operación de la planta de tratamiento para aguas residuales.			

Título	Formato	Extensión	Fecha de entrega
Mantenimiento y operación de equipos de la planta de tratamiento	Word	5 hojas	15-11
Descripción			
Listado detallado de el mantenimiento y operación que se le debe de realizar a los equipos involucrados en el proceso de la planta de tratamiento por parte del personal. También sugerencias del personal capacitado que se debe de contar para el correcto funcionamiento del proceso.			

Título	Formato	Extensión	Fecha de entrega
Presentación formal humedal Zacoalco	Power Point	8 Slides	01-oct
Descripción			

Esta presentación detallada de avances en proyectos ofrece una visión integral de las actividades realizadas hasta el momento. Su propósito principal es informar a las partes interesadas, incluidas las comunidades, sobre el progreso de los proyectos. La presentación aborda cada proyecto específico, destacando hitos, desafíos superados y pasos a seguir. Contiene gráficos, imágenes y tablas para una comprensión clara y visual.

Tipo: Presentación Formal

Título	Formato	Extensión	Fecha de entrega
Comparativa Planta de Tratamiento vs Humedal	Excel	1 hoja de cálculo	10-nov
Descripción			
Esta hoja de cálculo muestra los cálculos de equipo en una planta de tratamiento en un lapso de 25 años, donde se contemplan sueldos, químicos, equipo de protección y equipo de funcionamiento, este análisis se hizo para mostrar a los ciudadanos que la mejor opción financieramente es optar por el humedal debido al incremento y costos excesivos que plantea instalar o reconstruir una planta de tratamiento de agua.			

Descripción:

Esta presentación detallada de avances en proyectos ofrece una visión integral de las actividades realizadas hasta el momento. Su propósito principal es informar a las partes interesadas, incluidas las comunidades, sobre el progreso de los proyectos. La presentación aborda cada proyecto específico, destacando hitos, desafíos superados y pasos a seguir. Contiene gráficos, imágenes y tablas para una comprensión clara y visual.

Contenido:

1. Introducción:

- Objetivos generales de los proyectos.
- Importancia para las comunidades involucradas.

2. Proyecto del Humedal en Zacoalco:

- Descripción detallada del diseño y materiales.
- Avances en la adquisición de materiales y herramientas.
- Fechas clave e hitos alcanzados.

3. Construcción de la Purificadora en Ahuiculco:

- Estado actual de la construcción.
- Estrategias implementadas para recaudar fondos.
- Próximos pasos y desafíos identificados.

4. Compromisos y Participación Comunitaria:

- Resultados de la reunión en Ahuiculco.
- Estrategias para involucrar activamente a la comunidad.
- Testimonios y comentarios de los residentes.

5. Documentación y Planificación Futura:

- Uso de planos y documentos para guiar las fases siguientes.
- Próximos hitos y fechas de revisión.
- Estrategias de seguimiento y evaluación.

Uso Potencial en Otros Contextos:

Esta presentación puede ser adaptada para informar sobre el progreso de proyectos similares en otras comunidades. Además, sirve como una herramienta de transparencia y comunicación efectiva con donantes, autoridades locales y otras partes interesadas.

Recomendaciones de Uso:

1. Presentar a la comunidad en asambleas o reuniones.
2. Compartir con posibles patrocinadores y donantes.
3. Utilizar como referencia para futuros proyectos similares.

Formato del Producto: Archivo PowerPoint (.ppt)

Entrega:

La presentación se entregará a las comunidades y otras partes interesadas a través de medios digitales y, cuando sea posible, en reuniones presenciales para permitir la interacción y discusión.

Producto 2: Análisis de Inversión y Estadísticas Financieras

Tipo: Reporte de Análisis Financiero

Descripción:

Este análisis detallado de inversión proporciona estadísticas financieras claras y transparentes sobre los proyectos en curso. Se centra en el proyecto del humedal en Zacoalco y la construcción de la purificadora en Ahuiculco. Incluye elementos clave como

la tasa interna de retorno (TIR), inversión inicial, punto de equilibrio, proyecciones de ventas y el periodo de recuperación de inversión.

Contenido:

1. Tasa Interna de Retorno (TIR):

- Cálculos detallados de la TIR para evaluar la rentabilidad.
- Comparación con tasas de referencia y estándares de la industria.

2. Inversión Inicial y Costos Asociados:

- Desglose de la inversión inicial en materiales, mano de obra, y otros gastos.
- Identificación y evaluación de cualquier desviación de costos

3. Punto de Equilibrio:

- Determinación del nivel de ventas necesario para cubrir costos.
- Análisis de sensibilidad ante posibles variaciones en los costos o ingresos.

4. Proyecciones de Ventas y Ganancias:

- Estimación de las ventas esperadas durante el periodo proyectado.
- Cálculos de ganancias y márgenes de beneficio.

5. Periodo de Recuperación de Inversión:

- Evaluación del tiempo requerido para recuperar la inversión inicial.
- Factores que pueden afectar positiva o negativamente el periodo de recuperación.

Uso Potencial en Otros Contextos:

Este análisis financiero puede servir como modelo para evaluar la viabilidad de proyectos similares en diferentes ubicaciones. Los cálculos y enfoques pueden adaptarse según las características específicas de cada proyecto.

Recomendaciones de Uso:

1. Presentar a posibles inversionistas y patrocinadores.
2. Utilizar como referencia en la toma de decisiones estratégicas.
3. Proporcionar transparencia financiera a la comunidad y autoridades locales.

Formato del Producto:

Archivo en Excel (.xlsx)

Entrega:

El informe se entregará a las comunidades, donantes, y otras partes interesadas mediante copias impresas y versiones digitales distribuidas de manera accesible. Se ofrecerán sesiones de explicación para garantizar una comprensión adecuada de los datos presentados.

Producto 3: Campaña en GoFundMe y Rifas Comunitarias

Tipo: Estrategia de Recaudación de Fondos

Descripción:

Esta estrategia detallada tiene como objetivo financiar la construcción de la purificadora y la apertura de una nueva cuenta bancaria para gestionar de manera transparente los fondos recaudados. Se enfoca en la utilización de la plataforma GoFundMe para donaciones en línea y la organización de rifas comunitarias para involucrar activamente a los residentes en la recaudación de fondos.

Contenido:

1. Campaña en GoFundMe:

- Creación de una página detallada en GoFundMe con información sobre el proyecto.
- Descripción clara de cómo se utilizarán los fondos y los beneficios del proyecto.
- Estrategias para atraer donantes, como videos, testimonios y actualizaciones regulares.

2. Rifas Comunitarias:

- Organización de rifas locales con premios atractivos donados por empresas locales.
- Estrategias para promover y vender boletos de rifa en la comunidad.
- Participación de voluntarios y líderes comunitarios en la organización.

3. Apertura de Nueva Cuenta Bancaria:

- Proceso detallado para abrir una cuenta bancaria específica para los fondos del proyecto.
- Establecimiento de protocolos de seguridad y transparencia en la gestión de la cuenta.
- Asesoramiento sobre cómo realizar depósitos y retiros de manera responsable.

4. Comunicación Continua:

- Estrategias para mantener a la comunidad informada sobre el progreso de la recaudación.
- Actualizaciones regulares en redes sociales, carteles comunitarios y eventos locales.
- Agradecimientos públicos a donantes y patrocinadores.

Uso Potencial en Otros Contextos:

Esta estrategia puede adaptarse para financiar proyectos similares en otras comunidades. La flexibilidad de la plataforma GoFundMe y la organización de rifas comunitarias son enfoques transferibles a diferentes ubicaciones y causas.

Recomendaciones de Uso:

1. Personalizar la estrategia según la cultura y características específicas de la comunidad.
2. Utilizar testimonios y experiencias personales para conectar emocionalmente con posibles donantes.
3. Mantener la transparencia en la gestión financiera y la utilización de los fondos.

Formato del Producto:

Documento estratégico en formato PDF.

Entrega:

El documento estratégico se entregará a líderes comunitarios, voluntarios y otros colaboradores clave. La información sobre la estrategia se compartirá con la comunidad a través de medios impresos y digitales, asegurando la comprensión y participación en la campaña de recaudación de fondos.

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

La experiencia de trabajar en el proyecto de cuidado del agua en Ahuisculco y Zacoalco ha sido profundamente enriquecedora desde una perspectiva tanto técnica como ética. El compromiso de nuestro equipo no solo se centró en la eficiencia operativa, como se evidenció en el análisis de costos, la construcción y la adquisición de equipo, sino que también nos sumergimos en las complejidades éticas y sociales inherentes a una intervención de este tipo.

Desde una perspectiva ética, la primera consideración fue asegurar que nuestra intervención no solo fuera técnica y económicamente viable, sino también socialmente justa y respetuosa con las comunidades locales. La participación de los residentes en el proyecto fue clave para evitar imposiciones externas y garantizar que las soluciones propuestas fueran culturalmente sensibles y aceptables. Este enfoque ético se reflejó en el entusiasmo y la aceptación positiva de la comunidad al finalizar el proyecto.

La reflexión ética también abordó la sostenibilidad a largo plazo del proyecto. El hecho de que haya surgido una iniciativa local para continuar la labor en futuros semestres es un testimonio del impacto positivo y la apropiación comunitaria. Sin embargo, también nos plantea preguntas éticas sobre la responsabilidad a largo plazo y la necesidad de un apoyo continuo para garantizar la durabilidad de los cambios implementados.

Desde el punto de vista social, la participación de la comunidad fue esencial para el éxito del proyecto. La concienciación generada y el cambio en las prácticas relacionadas con el agua no solo fueron resultado de nuestra intervención, sino también de la colaboración y el empoderamiento de la comunidad. Esta experiencia resalta la importancia de adoptar un enfoque participativo en proyectos de desarrollo, reconociendo que las soluciones sostenibles emergen cuando se involucra a las personas directamente afectadas.

En términos de aprendizaje, la reflexión crítica en múltiples dimensiones nos permitió comprender la complejidad de las problemáticas locales. La intersección de factores económicos, culturales y ambientales exige un enfoque holístico que trascienda las soluciones superficiales. Esto destaca la necesidad de abordar no solo los síntomas visibles, sino también las raíces profundas de los problemas relacionados con el agua.

En conclusión, el proyecto no solo fue un ejercicio técnico, sino una experiencia integral que resaltamos la necesidad de equilibrar la eficiencia con la ética y la participación comunitaria. Esta reflexión crítica y ética es fundamental para compartir una comprensión completa de las problemáticas abordadas, fomentando así un enfoque más informado y éticamente fundamentado para futuras intervenciones.

3.1 Sensibilización ante las realidades

Como equipo de cuatro, nuestra participación en el proyecto de cuidado del agua en Ahuisculco y Zacoalco nos llevó a experimentar una serie de reflexiones éticas a lo largo de las diferentes fases del proyecto. Estas reflexiones surgieron de nuestra interacción directa con las realidades físicas, sociales y culturales de las comunidades afectadas.

En las etapas iniciales, nos posicionamos frente a las disparidades físicas, observando las condiciones de vida desafiantes que enfrentaban algunas personas en relación con el acceso al agua. Esta realidad nos llevó a cuestionar la equidad y a reconocer la importancia de abordar no solo los aspectos técnicos del proyecto, sino también las desigualdades fundamentales que contribuían a la escasez de agua en estas comunidades.

A medida que nos involucramos más con las personas y sus problemáticas, experimentamos una conexión emocional con las comunidades. Nos enfrentamos a sentimientos de empatía y solidaridad al conocer las historias de lucha y resiliencia de los residentes. Este involucramiento emocional desencadenó una reflexión sobre la responsabilidad y la ética en nuestro actuar como profesionales. Nos dimos cuenta de que nuestras acciones debían ir más allá de simples soluciones técnicas y considerar el impacto social y humano de nuestras decisiones.

Este sentir y actuar estuvo fundamentado tanto en nuestras creencias personales como en razonamientos éticos. Reconocimos que nuestras acciones como equipo no solo eran impulsadas por la necesidad de cumplir con los objetivos del proyecto, sino también por la convicción compartida de que debíamos contribuir a un cambio positivo en la vida de las personas, respetando sus derechos y dignidad.

En cuanto al ejercicio de nuestra profesión en la actualidad, estas reflexiones éticas han dejado una huella significativa en nuestra forma de abordar proyectos similares. Reconocemos la importancia de considerar las dimensiones éticas y sociales en cada fase del proceso, y nos esforzamos por ser agentes de cambio que no solo resuelven problemas técnicos, sino que también promueven la equidad y la justicia social.

Las implicaciones éticas y los aportes sociales de nuestro trabajo en el PAP nos han llevado a cuestionar la responsabilidad de los profesionales en entornos comunitarios. Más allá de las soluciones inmediatas, buscamos contribuir a cambios más estructurales y sostenibles que aborden las raíces de los problemas. En última instancia, nuestra experiencia en este proyecto ha consolidado nuestro compromiso con un enfoque ético y socialmente consciente en nuestra práctica profesional.

3.2 Aprendizajes logrados

Durante nuestra participación en el proyecto de cuidado del agua en Ahuiculco y Zacoalco, hemos experimentado un conjunto significativo de aprendizajes que abarcan competencias disciplinares, sociales y universitarias. Estos aprendizajes han contribuido a nuestro desarrollo tanto a nivel profesional como personal.

En el ámbito disciplinar, enfrentamos retos al aplicar conocimientos teóricos a situaciones del mundo real. El análisis de costos, la planificación de la construcción y la selección de equipos demandaron una aplicación práctica y adaptación constante de nuestros conocimientos académicos. Superar estos desafíos fortaleció nuestra capacidad para integrar teoría y práctica de manera efectiva, así como para tomar decisiones informadas basadas en la realidad del terreno.

En el plano social, experimentamos una mejora significativa en nuestras habilidades de comunicación y trabajo en equipo. La interacción constante con las comunidades y la necesidad de comprender sus realidades nos desafiaron a desarrollar empatía y habilidades de escucha activa. La diversidad de opiniones y perspectivas dentro de nuestro propio equipo también fue un aprendizaje valioso, ya que nos permitió apreciar la riqueza de enfoques diversos y fortaleció nuestra capacidad para colaborar de manera efectiva.

A nivel universitario, el proyecto nos enseñó la importancia de la planificación estratégica y la gestión del tiempo. Coordinar las diversas fases del proyecto, desde la investigación inicial hasta la implementación y la documentación final, requirió una planificación cuidadosa y la capacidad de adaptarse a cambios inesperados. Este proceso consolidó nuestras habilidades de organización y gestión de proyectos a nivel universitario.

Profesionalmente, el proyecto nos proporcionó una visión más profunda de la responsabilidad social de los profesionales. Aprendimos a considerar no solo los aspectos técnicos de nuestros proyectos, sino también las dimensiones éticas y sociales que afectan a las comunidades. Esta perspectiva más amplia ha influido en nuestra forma de abordar los proyectos en nuestra futura carrera profesional, promoviendo un enfoque integral y ético en todas nuestras actividades.

Socialmente, el proyecto fue un recordatorio impactante de la importancia de la participación comunitaria. La iniciativa y el entusiasmo demostrados por la gente al final del proyecto destacaron la importancia de involucrar a las comunidades en la toma de decisiones que afectan directamente sus vidas. Este aprendizaje ha dejado una impresión duradera en nuestra comprensión de la responsabilidad social y la necesidad de construir colaboraciones sólidas con las comunidades en cualquier contexto.

A nivel personal, el proyecto nos brindó la oportunidad de superar desafíos y de reconocer nuestra propia capacidad para enfrentar situaciones complejas. La resiliencia, la paciencia y la capacidad para aprender de los errores fueron aspectos clave de nuestro crecimiento personal durante este proyecto.

En resumen, nuestra participación en el proyecto de cuidado del agua fue una experiencia transformadora que contribuyó significativamente a nuestro desarrollo en diversas dimensiones. Las lecciones aprendidas no solo fortalecieron nuestras competencias académicas y profesionales, sino que también dejaron una huella duradera en nuestra comprensión de la responsabilidad social y la importancia de abordar los problemas desde una perspectiva integral y ética.