

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

**Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales**

**PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)**

**Programa de Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental,  
Energética y Alimentaria**



**ITESO**

Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**4D08 Desarrollo Tecnológico para la Sustentabilidad Ambiental, Energética y  
Alimentaria**

**“Conservación y Restauración de Servicios Ecosistémicos Forestales:  
Sendero de Apreciación y Conocimiento de la Naturaleza”**

**PRESENTAN**

Lic. en Ingeniería Civil. Julio Andrés Aldana Ramírez

Lic. en Ingeniería Civil. Jaime Rafael Armejo Vázquez

Lic. en Ingeniería Civil. Juan Pablo Chávez Maisterra

Lic. en Ingeniería Civil. Luis Guillermo Limón Núñez

Profesor PAP: Marco Antonio Gutiérrez González

Tlaquepaque, Jalisco, Diciembre de 2016

## Contenido

REPORTE PAP .....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional .....	2
Resumen .....	2
1. Introducción.....	3
2. Metodología.....	7
3. Resultados.....	15
4. Reflexiones sobre el aprendizaje, implicaciones éticas y aportes sociales.....	17
5. Conclusiones.....	20
Bibliografía.....	22
Anexos.....	23

# REPORTE PAP

## Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente.

A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social, y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

## Resumen

El objetivo del PAP fue desarrollar un proyecto ejecutivo para el establecimiento de un Sendero de Apreciación y Conocimiento de la Naturaleza en el predio Planillas Sur ITESO, a ubicarse en el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (Bosque La Primavera), así como estudiar su viabilidad económica y operativa. Dicho sendero consiste en el establecimiento de un circuito señalizado mediante el cual se informará a los visitantes acerca del ecosistema forestal y su biodiversidad, así como la importancia y métodos de conservación y restauración ecológica, como zanjas, acordonamientos de material vegetal muerto, barreras de piedra, presas de piedra acomodada y presas de mampostería.

El establecimiento del sendero generará oportunidades para difundir a otras instituciones educativas las acciones de restauración viables de implementar en sus propiedades para propiciar la restauración ecológica en ecosistemas forestales como el Bosque La Primavera.

El proyecto ejecutivo contempla un diseño de sendero con presupuesto incluido. Para su realización se utilizó equipo GPS para definir el trazo, contempla la contratación de mano de obra para marcar y limpiar el área del sendero, con la finalidad de tener un área transitable de un ancho aproximado de 1.5 m a lo largo del sendero. Después se darán los niveles necesarios y se realizarán las obras proyectadas para tener un sendero más cómodo para los visitantes del predio.

## 1. Introducción

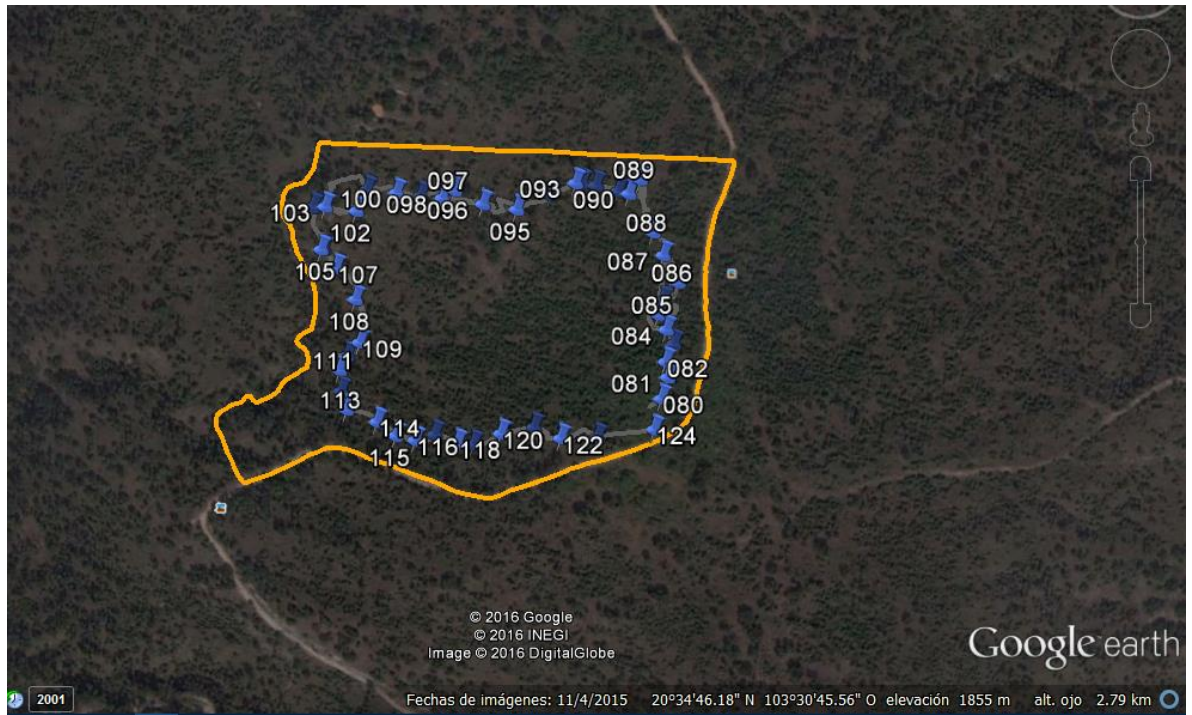
### 1.1. Objetivos

El objetivo de Proyecto de Aplicación Profesional es llevar a cabo investigación aplicada y generar aprendizaje académico sobre la conservación y restauración de ecosistemas forestales, a través de diferentes esquemas de planeación integral del territorio, actividades de restauración (hidrológica y ecológica), así como de educación ambiental, de modo que se mantengan, recuperen y conozcan los servicios que proveen al bienestar Humano.

Se dará continuidad al diseño de un proyecto de Sendero de Apreciación y Conocimiento de la Naturaleza a quedar instalado dentro del predio Planillas Sur. Se elaborará un proyecto ejecutivo que deberá incluir un diseño de trazo, materiales requeridos, estimación de costos de construcción y cronograma de trabajo. Se iniciará con su construcción mediante el apoyo de voluntarios en cuatro salidas de campo que se llevarán a cabo durante el semestre.

Se generará el contenido de piezas comunicacionales a instalarse a lo largo del Sendero, mediante las cuales se difundan los resultados del proyecto de restauración ecológica, así como información relevante respecto de la diversidad biológica del predio Planillas Sur, los servicios ecosistémicos que presta, las diversas obras civiles realizadas en el mismo para su restauración y la riqueza geológica del Bosque La Primavera.

La siguiente imagen muestra el trazo del sendero usado para este proyecto, se consideró hacerlo por el perímetro del predio para tener un menor impacto ambiental en el predio y poder mantener intactas las obras que se han ido realizando para su preservación y reforestación.



## 1.2. Justificación

El desarrollo de este proyecto permitirá informar a las personas que visiten el predio acerca de la importancia del cuidado de los bosques, ya que contempla la instalación de letreros informativos acerca de los servicios ecosistémicos que presta, y las obras que se pueden implementar para su restauración. Estos son algunos de los beneficios del desarrollo de este proyecto.

1. Generación de conciencia colectiva.
2. Proporcionar a la gente información sobre el Bosque La Primavera, como especies de flora y fauna que ahí habitan, un poco de historia, etc.
3. Fomento de responsabilidad por la conservación del medio ambiente.
4. Dar a conocer información sobre la flora y la fauna del lugar.
5. Crear un lugar donde pueda ir la gente a conocer un poco más del bosque, que logre crear una conexión con él para tener conciencia del uso desmedido y sobreexplotación a la que lo estamos sometiendo.

## 1.3 Antecedentes del proyecto

Los senderos de observación se implementan con la finalidad de difundir información sobre la naturaleza para el aprendizaje de sus usuarios y la sociedad en general, además, pretenden animar el interés del visitante en la apreciación del medio ambiente que lo circunda creando conciencia y responsabilidad para cooperar en la conservación del medio ambiente (N.R.M., 2016).

Los senderos se han implementado de manera exitosa en diferentes zonas naturales del mundo, unos de los más interesantes y conocidos son los que se encuentran en el Lynn Canyon Park en Vancouver, Canadá y el Parque Nacional Arizona en el Gran Cañón, Arizona, en los cuales se pueden hacer diferentes tipos de recorridos dependiendo de lo que se quiera conocer, desde senderos que pasan alrededor de lagos, hasta puentes y caminos en las montañas. Cada año son

visitados por miles de personas, ofreciendo vistas espectaculares y totalmente nuevas para los visitantes.

Actualmente en el predio Planillas Sur ITESO ubicado en el Bosque La Primavera, se llevan a cabo distintas actividades y obras de conservación y restauración ecológica, mismas que buscan favorecer la retención y enriquecimiento del suelo, así como evitar su erosión. Implementar un sendero de observación en este predio permitirá difundir la importancia de dichas labores a sus visitantes (comunidad universitaria y público en general), así como del ecosistema forestal que ahí se desarrolla.

#### 1.4. Contexto

Este proyecto este planeado para ejecutarse en un predio ubicado en el Bosque La Primavera, donde hace unos años se presentó un incendio muy grave, que consumió una gran cantidad de hectáreas de bosque, dejando por su paso vegetación muerta, dentro de esa área afectada se encuentra el predio señalado para este proyecto. En los últimos 5 años se ha estado realizando obras de reforestación e interviniendo mediante obras de conservación de suelos, para así poder acelerar el proceso de recuperación ecológica.

El predio se localiza por el ingreso de bosques de Santa Anita, en el siguiente mapa se puede apreciar su localización.



Se cuenta con un presupuesto bajo por lo que el proyecto está diseñado para se pueda hacer con la menor cantidad de dinero sin descuidar la calidad y la eficiencia de este proyecto.

#### 1.5. Enunciado breve del contenido del reporte

En este reporte se describirá el proceso de planeación y de estimación de presupuesto, así como el proceso de construcción a implementar, incluyendo los materiales e insumos que serían necesarios para llevarlo a cabo.

- 1) Planeación: Comprende desde la geolocalización del sendero por puntos estratégicos y el uso de materiales a utilizar en su construcción para cumplir con los parámetros deseados.
- 2) Presupuesto: Un costo aproximado de lo que costará realizar esta obra en el predio del ITESO.
- 3) Construcción: Plan de obra con tiempos y costos de construcción a lo largo del periodo del trabajo.
- 4) Materiales para la construcción y mantenimiento del sendero.
- 5) Personal para construcción y mantenimiento del sendero.

## 2. Metodología

### 2.1. Sustento teórico y metodológico.

El sendero interpretativo es una herramienta de la educación ambiental que permite a las personas acercarse al medio natural para aprender y para recrearse. El sendero interpretativo consta de estaciones o puntos de interés asignados previamente, a cada estación se le asigna un nombre fácil de recordar, cada estación consta de un tema que se desarrolla en el sitio haciendo uso del medio natural como material didáctico.

Para su operación el sendero debe contar con señalización básica y su recorrido debe ser por lugares por el que pueda transitar cualquier tipo de personas. Para hacer el sendero interpretativo interesante, se pueden identificar aquellos sitios



peculiares como las obras realizadas para la reforestación, tales como barreras de piedra, barreras de flora muerta, zanjeo y zonas de reforestación, así como puntos de concentración de alguna especie en específico.

El sendero está comprendido por un trazo hecho por GPS con la finalidad de que de esta manera podamos tener un trazo que cumpla con las necesidades sin interferir en otras obras ya desarrolladas y de la misma manera teniendo en cuenta los objetivos del área protegida, así como los aspectos sociales y biofísicos del sitio.

Lo que se intenta lograr con este sendero es informar y educar a la gente que lo visite para así poder inculcar la importancia del bosque en la ciudad al igual que enseñar las diferentes biodiversidades de fauna y flora en este lugar y así lograr preservar de mejor manera el Bosque La Primavera.

Para su elaboración se tiene que tener en cuenta ciertas limitantes, tales como fueron las siguientes:

- Evitar traer material ajeno al bosque.
- Usar madera de árboles ya muertos para elaboración de bordes.
- Permitir la permeabilización del agua en el sendero.
- Evitar daño a la flora ya existente.

Además de las limitantes que fueron el conseguir permiso a las autoridades del bosque para realizar la obra, así como a las autoridades del ITESO para la aprobación del proyecto y de la obtención del capital necesario para su construcción.

## 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto.

- Enunciado del proyecto

Este proyecto pretende desarrollar un proyecto ejecutivo para establecer el sendero de apreciación y conocimiento de la naturaleza en el predio Planillas Sur ITESO, así

como estudiar su viabilidad económica y operativa. Dicho proyecto comprende el establecimiento de un circuito señalizado que informe a los visitantes acerca de la conservación y restauración ecológica, las diferentes técnicas que existen para ello, agregando lugares de descanso dentro del circuito, así como información sobre el ecosistema forestal.

Además, tiene la finalidad de informar sobre las especies de árboles y la biodiversidad que existe dentro del predio. También informar de las obras de restauración que se han generado en el predio, como zanjas, acordonamientos, barreras de piedra y el porqué de estos servicios.

De igual manera, cabe resaltar que la elaboración de un proyecto ejecutivo es importante debido a que en él se establecen todos los parámetros y detalles que se necesitarán en la elaboración del mismo. Así mismo proporciona un presupuesto detallado de la obra con su respectivo cronograma para que se logre la construcción en el tiempo adecuado y con la calidad requerida.

- Metodología

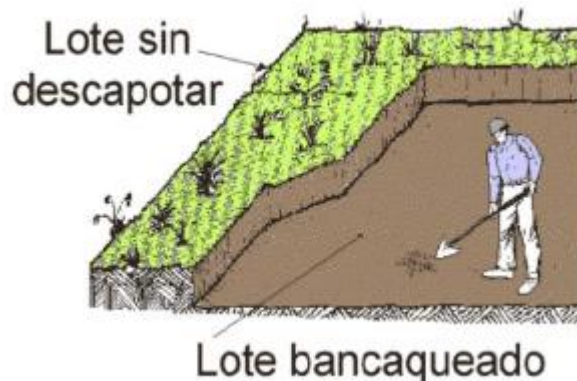
Para el desarrollo del proyecto ejecutivo, primero se realizó un diseño de trazo mediante el uso de un equipo de GPS, para el cual se tomaron en cuenta las pendientes del terreno, las obras de restauración existentes en el predio, puntos de interés informativo, áreas susceptibles de alteración y cumplimiento con restricciones constructivas (ancho del sendero y obras). Se tomaron estos



conceptos en cuenta y se planeó la forma en que este sendero se adecuaría con el predio, para de esta manera definir la viabilidad del proyecto.

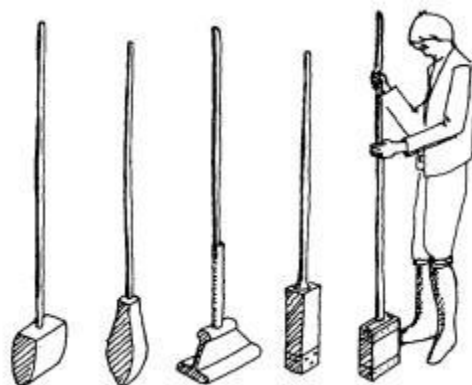
La planeación constructiva se llevó a cabo tomando en cuenta el uso mínimo de materiales y evitando en su totalidad el ingreso de materiales ajenos a los de la zona para evitar problemas de biodiversidad y no alterar el equilibrio del lugar. De la misma forma se definió una anchura máxima de 1.5 metros para evitar de esta manera el maltrato a las áreas sensibles, la cual se consideró que es una medida apropiada para el desarrollo de las actividades del sendero.

El proceso constructivo del sendero se plantea de una manera en la cual se evite un daño del predio donde se considera evitar la compactación máxima del terreno o el uso de materiales que eviten la infiltración del agua.

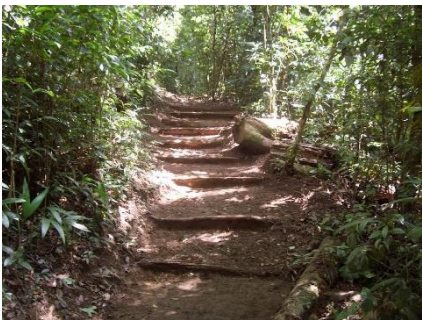


Por lo que se consideró un despalme de 2.5 cm a 5 cm donde solo se considera quitar la tierra orgánica. Donde se consideró que dicho material producto del despalme se repartirá sobre el sendero.

En subsiguiente se realizaría el corte y nivel del sendero para poder dirigir el agua a donde más sea conveniente y de esta manera disminuir el mantenimiento y no perjudicar flora protegida. Para la nivelación se usará un apisonador el cual solo se usará para dar nivel y mínima compactación como se mencionaba.

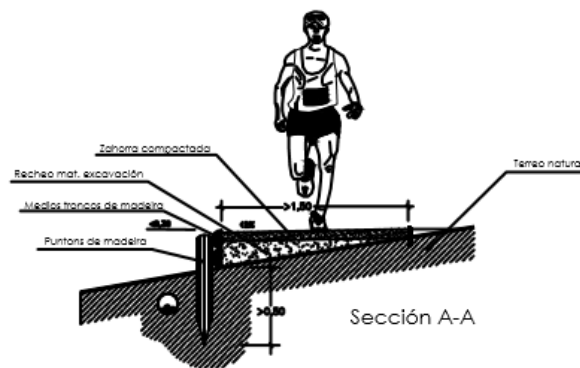


Para disminuir el maltrato del sendero y el mantenimiento se pensó en usar una capa de material que cubriera la superficie del sendero dicho material tendrá que ser del área del Bosque La Primavera el cual se consideró arena de río, el cual se encuentra en predios aledaños al terreno.



Para el sendero se planeó de manera en el que todo tipo de persona pudiera asistir por lo cual se evitó a lo máximo los cambios excesivos de pendiente y así el uso mínimo de escalones para de esta manera facilitar a todo el público con su travesía.

Para la limitación de lo ancho del sendero se consideró la colocación de troncos secos del área que tuvieran como finalidad además de la limitación del sendero, la disminución de erosión del sendero.



La colocación de los letreros informativos se pensó que la manera en la que podrían elaborar sería mediante la planeación de algún proyecto en las clases de la carrera de diseño para de esta manera poder transmitir e involucrar a la sociedad del ITESO al proyecto y que se sientan identificados con él.



- Cronograma o plan de trabajo

En base a la metodología planteada en la sección anterior, se propuso el siguiente cronograma de trabajo; esto con la finalidad de realizar diversas revisiones de los avances presentados, para así poder llevar de una forma más eficiente la estructura del trabajo.

PAP Conservación y Restauración de Servicios Ecosistémicos Forestales																	
No	Actividades	Semana															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		15/8 - 21/8	22/8 - 28/8	29/8 - 4/9	5/9 - 11/9	12/9 - 18/9	19/9 - 25/9	26/9 - 2/10	3/10 - 9/10	10/10 - 16/10	17/10 - 23/10	24/10 - 30/10	31/10 - 6/11	7/11 - 13/11	14/11 - 20/11	21/11 - 27/11	28/11 - 5/12
<b>Sendero de Apreciación y Conocimiento de la Naturaleza (IC)</b>																	
1	Antecedentes del PAP																
2	Contextualización del trabajo a desarrollar y revisión de información previa																
3	Verificación en campo del trazo propuesto y evaluación de modificaciones																
4	Elaboración del proyecto ejecutivo y estimación de materiales y costos																
5	Validación en campo del proyecto ejecutivo y estimaciones realizadas																
<b>Sesión de presentación de avances al resto del grupo PAP</b>																	
6	Compra de materiales e insumos requeridos																
<b>Entrega de avance de reporte final (introducción y metodología)</b>																	
7	Establecimiento del sendero																
8	Elaboración del reporte final																
<b>Entrega de reporte final</b>																	
<b>Presentación final</b>																	

Para el desarrollo de este proyecto se emplearon conocimientos previos sobre manejo de la información, control de obra, administración de obra, así como: dibujo por computadora y uso de hojas de cálculo. Además, se buscó el apoyo de profesionistas externos para la interpretación de los datos y mejorar la propuesta dada.

- Desarrollo de propuesta de mejora

El trabajo realizado a lo largo del semestre se describe a continuación:

- Semana 1: Se realizó un acercamiento a los antecedentes del PAP y una puesta a punto de los proyectos
- Semana 2: Contextualización del trabajo a desarrollar en el área de trabajo del PAP.
- Semana 3: Verificación en campo del trazo propuesto y evaluación de modificaciones, detección de lugares a destacar.

- Semana 4: Iniciar con el planteamiento de un proyecto ejecutivo en base a la información recabada.
- Semana 5: Desarrollo del proyecto ejecutivo, avance en presupuesto y en generadores de volumen de materiales.
- Semana 6: Presentación de proyecto ejecutivo y presupuesto con cantidades monetarias y de materiales.
- Semana 7: Validación en campo del proyecto ejecutivo y estimaciones realizadas.
- Semana 8: Modificaciones al proyecto ejecutivo y presupuesto.
- Semana 9: Presentación con asesor PAP sobre el proyecto ejecutivo.
- Semana 10: Presentación con otros profesores implicados y otros alumnos del PAP para dar a conocer el proyecto.
- Semana 11: Entrega de los dos primeros puntos del reporte PAP.
- Semana 12: En esta semana se pronostica empezar con las obras del sendero en el predio del ITESO.
- Semana 13: Continuación de obras del sendero.
- Semana 14: Supervisión de avance en obras y continuar con el trabajo en campo previsto para la realización del sendero.
- Semana 15: Entrega de reporte final PAP y evidencias de avance en el sendero (si no se ha aprobado el proyecto, entregar avance en negociaciones).
- Semana 16: Presentación final del proyecto.

### 3. Resultados

El presupuesto estimado para la ejecución del proyecto y su respectivo programa de obra, se muestran a continuación.

A PRELIMINARES					
No.	Descripción	Unidad	Cantidad real	P.U.	Importe
A1	Trazo de sendero y especificar niveles, estableciendo puntos de referencia necesarias para control y ejecución de la obra. Incluye: equipo gps, mano de obra y herramienta	m <sup>2</sup>	2,100.00	\$ 0.81	\$ 1,631.04
A2	Deshierbe y despalle de 5 cm del área de trabajo destinada al sendero. Se considera que todo el material se repartirá en el predio y el trabajo se realiza de forma manual. Incluye: herramienta y mano de obra.	m <sup>3</sup>	105.00	\$ 8.75	\$ 919.20
PRELIMINARES					\$ 2,610.25
B SENDERO					
No.	Descripción	Unidad	Cantidad real	P.U.	Importe
B1	Corte y terraplen en el área del sendero, para dar niveles de proyecto. Se usará material de lugar producto de corte. Incluye: mano de obra, herramienta.	m <sup>3</sup>	30.00	\$ 26.26	\$ 787.89
B2	Suministro de material de banco tipo tezontle para dar niveles de proyecto. Se optó por este material debido a su porosidad y permite la permeabilización del terreno. Incluye: suministro, material, mano de obra y herramienta.	m <sup>3</sup>	42.00	\$ 201.01	\$ 8,442.43
B3	Tendido y nivelación de material de banco por medios manuales para dar niveles de proyecto, dando una compactación mínima requerida. Incluye: mano de obra y herramienta.	m <sup>3</sup>	42.00	\$ 7.50	\$ 315.16
B4	Elaboración de escalones para cuidar pendientes máximas en el recorrido. Incluye: mano de obra y herramientas	m <sup>3</sup>	10.00	\$ 26.26	\$ 262.63
B5	colocacion de troncos de madera para limitar el sendero. Incluye: material, mano de obra y herramientas	ml	1,400.00	\$ 18.70	\$ 26,185.80
B6	colocacion de anuncios informativos del sendero Incluye: material, mano de obra y herramientas	pzas	14.00	\$ 150.77	\$ 2,110.80
SENDERO					\$ 38,104.70

En este presupuesto se describen los conceptos presupuestados con su respectivo precio unitario. Esto considera mano de obra de voluntarios, además de obtención de material del bosque, tanto madera de árboles muertos como suelo apto para el sendero.



*nota: cada celda esta contemplada como un día de trabajo 8 hrs																		
clave	descripcion	unidades	cantidad	monto	duracion(dias)	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8					
A-1	trazo	m <sup>2</sup>	2,100.00	\$ 1,691.00	1	\$ 1,691.00												
A-2	deshierbe	m <sup>3</sup>	105.00	\$ 919.20	5	\$ 183.84	\$ 183.84	\$ 183.84	\$ 183.84									
B-1	corte	m <sup>3</sup>	30.00	\$ 787.89	3			\$ 262.63	\$ 262.63									
B-2	suministro de material	m <sup>3</sup>	42.00	\$ 8,442.43	1					\$ 8,442.43								
B-3	tendido de material	m <sup>3</sup>	42.00	\$ 315.16	2					\$ 157.58	\$ 157.58							
B-4	elaboracion de escalones	m <sup>3</sup>	10.00	\$ 262.63	2						\$ 131.31	\$ 131.31						
B-5	colocacion de limitaciones de madera	m	1,400.00	\$ 26,185.80	3						\$ 8,728.60	\$ 8,728.60	\$ 8,728.60					
B-6	colocacion de anuncios	pzas	14.00	\$ 2,110.80	1								\$ 2,110.80					
						\$ 1,874.88	\$ 353.84	\$ 353.84	\$ 486.47	\$ 486.47	\$ 252.63	\$ 8,600.01	\$ 357.58	\$ 131.31	\$ 8,859.91	\$ 8,728.60	\$ 8,728.60	\$ 2,110.80

En el programa de obra se detalla la manera en que se distribuirá la inversión, otorgando un gasto semanal con su respectivo trabajo a realizar. Se considera que la obra se realizará en un lapso de 8 semanas.

Después, se hizo un presupuesto más detallado sobre los costos de unas señales para el sendero, considerando polines y triplay para su elaboración.

SENDERO					
No.	Descripción	Unidad	Cantidad real	P.U.	Importe
A1	anuncio principal 1.5m*5m hecho de madera de pino incluye materiales, mano de obra y herramientas	m <sup>2</sup>	1.00	\$ 316.26	\$ 316.26
A2	letrero informativo 1m x 5m hecho con madera de pino incluye materiales mano de obra y herramientas	m <sup>2</sup>	15.00	\$ 74.76	\$ 1,121.44
A3	letreros direccionales 1m x 5m hecho de madera de pino incluye materiales mano de obra y herramientas	m <sup>2</sup>	50.00	\$ 74.76	\$ 3,738.15
SENDERO					\$ 5,175.85

Cabe destacar que a lo largo de este proyecto tuvimos un sinnúmero de complicaciones para su ejecución. Primero fue que para su elaboración debemos contar con el permiso de los directivos de la administración del bosque, lo cual genera un proceso un poco tardado de tramitología. Segundo fue la obtención del capital necesario, se pensaba usar el recurso sobrante del apoyo de la CONAFOR pero esto se complicó y no se pudo obtener en el tiempo necesario. Tercero, se requiere una autorización del ITESO para llevarlo a cabo, permiso que no se pudo gestionar debido a complicaciones con el tiempo y la tramitología.

#### 4. Reflexiones sobre el aprendizaje, implicaciones éticas y aportes sociales

- Aprendizajes profesionales

Durante el proceso de revisión de PAPs anteriores y la creación de un proyecto propio desarrollamos y aplicamos muchas habilidades.

Creemos que una de las competencias que desarrollamos fue el estudio y manejo de áreas con valor ecológico lo cual nunca habíamos hecho antes. Esto nos hizo cambiar un poco nuestra metodología ya que al momento de plantear nuestro proyecto había mas variables a tomar en cuenta que cualquier otro proyecto de construcción.

Aprendimos sobre la creaciones de senderos y sus funciones, pudiendo así crear uno con puntos de interés importantes para el visitante y a la vez que fuera sustentable para el ciclo natural del área.

También aprendimos a ajustar el presupuesto e ir cambiando sobre la marcha debido a que no contamos con el apoyo económico que creímos en un principio, lo cual nos hizo tomar en cuenta materiales más económicos y una construcción de sendero más sencilla buscando soluciones más faciles y rápidas que las primeramente pensadas.

Aprendimos que es difícil que salgan todas las cosas como se planean en un principio y tienes que tener la habilidad de hacer cambios sobre la marcha sin que esto te pueda detener.

- Aprendizajes sociales

A lo largo de este proyecto fuimos adquiriendo diferentes aprendizajes, uno de ellos fueron los aprendizajes sociales de los que poco a poco nos íbamos dando cuenta que estábamos fortaleciendo.

Nuestra primera prueba fue empezar a crear formas para explicar en qué consistía el proyecto y el porqué de las cosas que estábamos haciendo a los colaboradores que iban al predio a ayudarnos con el desarrollo del proyecto, para así que estuvieran un poco más conscientes de la importancia del proyecto y que se comprometieran más con ello.

Creemos que después del desarrollo de este proyecto somos capaces de desarrollar y salir adelante con cualquier proyecto ya que somos capaces de resolver problemas y apoyarnos de gente capacitada en diferentes áreas tomando en cuenta y respetando el impacto social que pueda tener tal proyecto. Estuvimos creando la madurez de siempre tomar en cuenta este impacto social no solamente el desarrollo del proyecto como tal.

Creemos que siempre se puede seguir innovando cosas para mejorar el impacto social que causa algún proyecto y una forma de hacerlo, pero el primer paso es concientizar a la demás gente para que eso se pueda cumplir.

Nuestro proyecto va a beneficiar a las personas que les gusta ir a ese tipo de lugares ya que va a ser un sendero en el cual puedes ir a despejar tu mente, a aprender de la naturaleza y de la restauración de los bosques y a hacer y crear conciencia de la conservación de nuestros bosques y una vez creada esa conciencia puedes influenciar y concientizar a las demás personas para que también lo hagan.

Creemos que terminando este proyecto tenemos una visión mucho más clara y más comprometida con nuestro medio ambiente y tenemos más conciencia sobre ello, aunque también es necesario seguir concientizándose para no olvidar lo aprendido.

- Aprendizajes éticos

Una de las decisiones más importantes que tomamos fue cuando tuvimos que decidir que quedarnos con uno de los trazos o realizar uno nuevo. Debido a que a partir de esta decisión se podría empezar a realizar el presupuesto de la obra y de la misma manera se tenía que tener en cuenta el impacto que se tendría en el bosque a la hora de realizar la obra por lo que se decidió realizar un nuevo trazo donde las afectaciones fueran mínimas, pero al mismo tiempo fuera un recorrido completo donde la gente pudiera aprender sobre las obras que se han realizado ahí y la importancia del bosque.

Durante esta experiencia que fue el PAP aprendimos varias como es la importancia que tiene el bosque en nuestra sociedad. Esto nos motiva a continuar y aprovechar lo que nos da el bosque. Con la meta de compartir nuestros conocimientos adquiridos durante el PAP al resto de la sociedad con la finalidad de poder ayudar de esta manera a mantener el bosque y hacer que más gente aprecie su importancia.

Después de comprender y aprender sobre varios aspectos ambientales, los podremos aplicar en la construcción dando le mayor importancia a los impactos ambientales que toda obra que desarrollemos traerá al mundo y de qué manera podremos disminuirlo o reponerlo en su dado caso.

- Aprendizajes en lo personal

Nos ayudó de una manera a apreciar más la naturaleza y el entorno que nos rodea y aprender a trabajar de una manera más amigable con la naturaleza. El PAP nos enseñó que en este ámbito de negocios de la construcción hay todo tipo de personas entre los cuales muchos solo ven por su propio fin sin tomar en cuenta lo social y lo ambiental.

De igual manera, nos ayudó a convivir y trabajar en equipo con gente de diferentes carreras y comprender de esta manera la manera en la que piensan y su forma de trabajar.

Aprendimos a que todo trabajo debe de llevar su investigación completa en la que se tome en cuenta todos los aspectos tanto positivos como negativos y valorar con esto que tan conveniente es el proyecto y para quienes.

#### Aprendizajes en lo personal:

Éste PAP nos ayudó a ser más sensibles con los espacios naturales que nos rodean, también a trabajar en equipo y siguiendo un plan de trabajo que donde nos topamos con varias dificultades; como lo fue la falta de apoyo y los obstáculos burocráticos. Para nuestro proyecto de vida aprendimos que hay muchos lugares donde podemos aplicar conocimientos sin que sean, necesariamente, completamente ligados a Ing. Civil y que se puede trabajar en proyectos socialmente y naturalmente consientes con valor cultural y académico en espacios naturales.

#### 5. Conclusiones.

Creemos que logramos avanzar mucho este semestre ya que se logró definir el trazo del sendero y su presupuesto en el que en lo personal estamos muy complacidos ya que se hizo un gran esfuerzo y se tomó en consideración todos los aspectos posibles para disminuir a lo máximo el impacto ambiental.

Pensamos que se logró un excelente trabajo y que la gente involucrada en el proyecto incluyendo a todos los voluntarios estuvieron con toda la actitud, únicamente nos hizo falta tiempo y el presupuesto para poder realizar el sendero.

Creemos que se pudo realizar un mayor avance si se hubiera podido recibir el dinero de las asociaciones gubernamentales. En nuestra opinión se

debería seguir trabajando en el proyecto y buscar maneras en las que se podría conseguir ese presupuesto ya que el proyecto tiene mucho potencial y múltiples beneficios sociales y ambientales.

## 6. Bibliografia.

Lechner, L. (2006). Planejamento, implantação e manejo de trilhas em unidades de conservação. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

Natural Resources Management and Development Portal. (n.d.). Retrieved November 26, 2016, from <https://rmportal.net/library/content/the-international-institute-of-tropical-forestry-us-forest-service/dominican-republic/plan-de-senalizacion-del-parque-nacional-del-este-republica-dominicana/view>

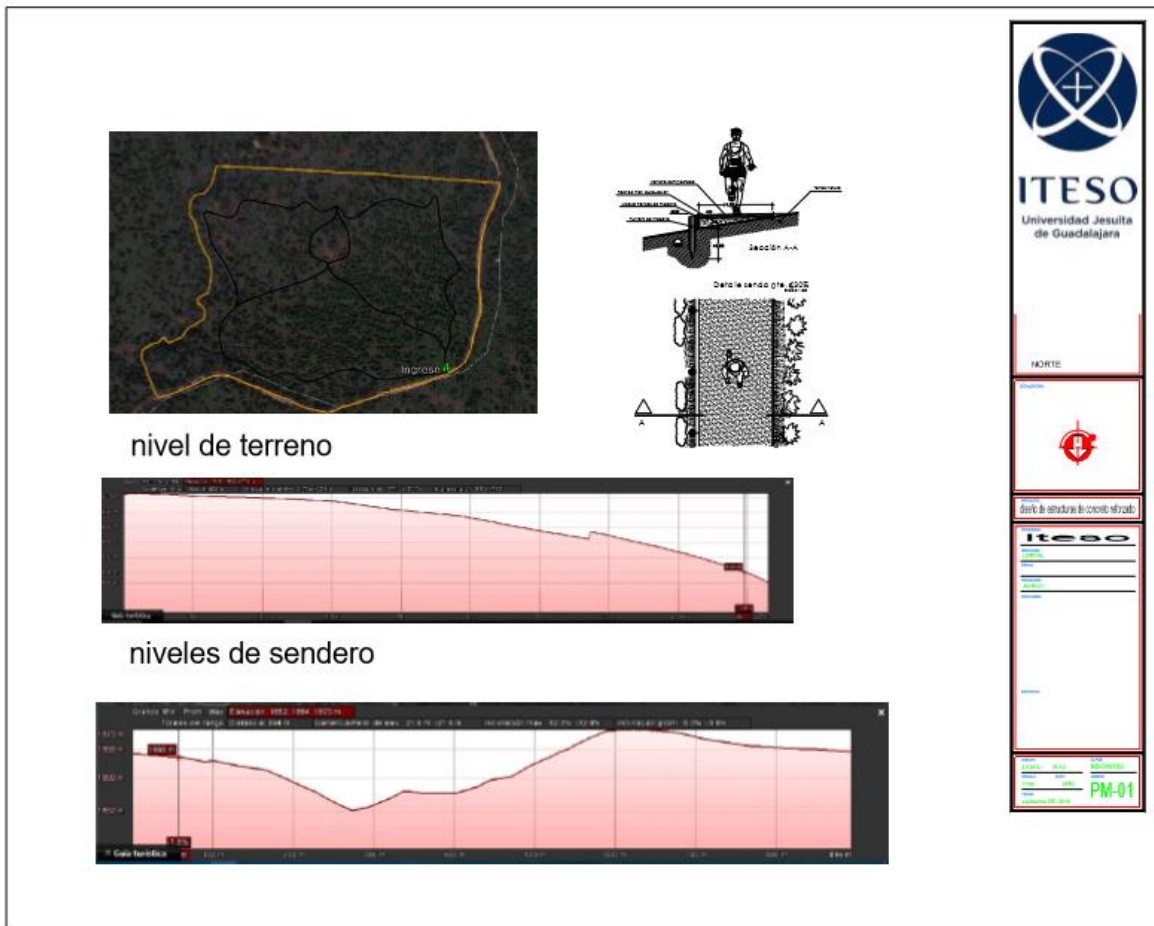
[http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/guardaparques/articulos/senderos\\_interpretativos.pdf](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/guardaparques/articulos/senderos_interpretativos.pdf)

## 7. Anexos.

### 7.1. Ejemplo de señalización en el sendero.



### 7.2. Plano de propuesta del sendero.





### 7.3. Bitácoras de visita de campo.

Bitácora sobre trabajo de campo realizado.	
Fecha:	Sábado 3 de Septiembre 2016
Hora	Concepto
08:00	Reunión en la glorieta del ITESO
08:10	Registro de la gente que acude al trabajo de campo
08:30	Salida del ITESO
09:00	Llegada al bosque de la primavera e inicio de la caminata al predio del ITESO localizado a 1.8 km.
09:30	Arribo al terreno propiedad del ITESO
09:35	Organización en grupos para los trabajos asignados
09:40	Se realizó un trabajo de mapeo con un GPS marcando los puntos de interés del predio y que fueran accesibles para el sendero.
11:20	Se procedió a marcar cada uno de los puntos de interés con una estaca de madera tomada de material incluido en el predio y se marcó con un aerosol para poder ubicar los puntos sin necesidad de un GPS
12:00	Finalización de las pruebas
12:10	Conclusión del trabajo de la jornada.
12:30	Reunión en el ingreso del predio.
12:50	Retorno al ITESO.
13:20	Llegada al ITESO y conclusión de la visita de obra.

Bitácora sobre trabajo de campo realizado.	
Fecha:	29-oct-16
Hora	Concepto
08:00	Reunión en la glorieta del ITESO
08:10	Registro de la gente que acude al trabajo de campo
08:30	Salida del ITESO
09:00	Llegada al bosque de la primavera e inicio de la caminata al predio del ITESO localizado a 1.8 km.
09:30	Arribo al terreno propiedad del ITESO
09:35	Organización en grupos para los trabajos asignados
09:40	Se bajaron los costales de tierra y composta, junto con las plantas de agave que se iban a sembrar
10:20	Se explico como iba a ser la dinamica y nos repartimos en parejas para cada pareja tener un trabajo en especifico
10:40	Empezamos a colocar las macentas en el lugar donde se iban a sembrar
10:00	sembramos las plantas en los lugares adecuandos
12:30	Reunión en el ingreso del predio.
12:50	Retorno al ITESO.
13:20	Llegada al ITESO y conclusión de la visita de obra.

Bitácora sobre trabajo de campo realizado.	
Fecha:	26-nov-16
Hora	Concepto
08:00	Reunión en la glorieta del ITESO
08:10	Registro de la gente que acude al trabajo de campo
08:30	Salida del ITESO
09:00	Llegada al bosque de la primavera e inicio de la caminata al predio del ITESO localizado a 1.8 km.
09:30	Arribo al terreno propiedad del ITESO
09:35	Organización en grupos para los trabajos asignados
09:40	Se realizó un trabajo de mantenimiento en zona reforestada, haciendo un deshierbe de la zona cercana a los pinos recipen plantados
11:20	Realización de pruebas de humedad y temperatura en ciertos puntos del predio, esto para uso de la maestra Lydia.
12:00	Finalización de las pruebas
12:10	Conclusión del trabajo de la jornada.
12:30	Reunión en el ingreso del predio.
12:50	Retorno al ITESO.
13:20	Llegada al ITESO y conclusión de la visita de obra.