

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN SOCIAL
PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)**

NOMBRE DEL PROGRAMA

DESARROLLO LOCAL Y FORTALECIMIENTO DEL TEJIDO SOCIAL



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

Código y nombre del PAP

2E05 San Pedro de Valencia: renovación urbana, saneamiento ambiental y
emprendimientos turísticos

**“Construcción de Mobiliario a partir de la reutilización de materiales en
desuso en la Preparatoria de San Isidro Mazatepec”**

PRESENTAN

San Pedro Valencia/San Isidro Mazatepec

Lic. en Arquitectura. Mariana Barba

Lic. en Arquitectura. Nelly Georgina Coronado Padilla

Lic. en Arquitectura. Daniel Monroy Cárdenas

Lic. en Ing. Civil. Mauricio Burgos

Profesores PAP: Héctor Morales Gil de la Torre, Jesica Nalleli de la Torre Herrera,
Andrea Carolina Levario Anchondo, Andrés Zuloaga Cano.

Tlaquepaque, Jalisco, mayo de 2018.

REPORTE PAP

Contenido

| | |
|---|--------------------------------------|
| REPORTE PAP | 2 |
| Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional | 2 |
| Resumen | 2 |
| Abstract | 2 |
| 1. Introducción | 3 |
| 1.1 Objetivo | 3 |
| 1.2 Grupo de interés | 4 |
| 1.3 Justificación | 4 |
| 1.4 Antecedentes | 5 |
| 1.5 Contexto | 6 |
| 2. Desarrollo | 7 |
| 2.1 Sustento Teórico y Metodológico | 7 |
| 2.2 Planeación y seguimiento del proyecto | 12 |
| 2.3 Resultados | 20 |
| 3. Conclusiones | 22 |
| 3.1 Aprendizajes profesionales y sociales | 22 |
| 3.2 Aprendizajes Éticos | 22 |
| 3.3 Aprendizajes Personales | 23 |
| 4. Referencias | 23 |
| 5. Anexos | 24 |
| <i>Planos de cooperativa</i> | ¡Error! Marcador no definido. |
| <i>Render de diseño de bancas a base de botellas PET</i> | 25 |
| <i>Llenado de botellas PET</i> | 29 |
| <i>Fabricación de bancos con neumáticos en desuso</i> | 30 |
| <i>Creación de bancas con botellas PET</i> | 31 |

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 proyecto “materiales reutilizables” en la preparatoria de San Isidro Mazatepec se lleva a cabo tras el analizar las instalaciones escolares y descubrir la falta de mobiliario tanto para sentarse como para comer. Se propusó construir bancas con PET, consultando una metodología ya probada por expertos en el área de eco-diseño, seguida de unos asientos creados con llantas reutilizadas como material principal. Así mismo disminuyendo el impacto que causan las llantas y el PET en el medio ambiente. Al mismo tiempo se logra generar organización social y trabajo en equipo tanto del ITESO como de la preparatoria, simultáneamente.

Abstract

The Project “reusable materials” in San Isidro Mezatepec’s highschool was created after analyzing the school’s facilities and finding out the lack furniture to sit and to

eat for the students. Our proposal is to build chairs out of recycled PET with a methodology already approved by experts in the area of eco-design, followed by seats created out of reusable tires as main material. This way, besides helping to generate social organization and teamwork in ITESO as in the high school, we will contribute to decrease the environmental impact that causes the waste of PET and tires.

1. Introducción

1.1 Objetivo

El objetivo del proyecto **“Construcción de Mobiliario a partir de la reutilización de materiales en desuso en la Preparatoria de San Isidro Mazatepec”** es principalmente concientizar a la sociedad acerca de la problemática que tiene el generar residuos sin pensar en ser reutilizados. La idea es dar a conocer métodos distintos de reutilización para así difundir una nueva visión de ver la “basura”. Otra intención del proyecto es el generar un objetivo común entre los alumnos de la preparatoria, así mismo para lograr convivencia y trabajo en equipo. Finalmente dar a conocer la manera positiva en que puede influir el construir tu propio mobiliario, propiciando recurrir a los mismos métodos, o a investigar nuevos, en la vida cotidiana.

Este reporte presenta el alcance obtenido del proyecto desarrollado por alumnos de Arquitectura e Ingeniería Civil en San Isidro Mazatepec durante su inicio en el periodo de otoño 2017 y que además tuvo seguimiento en el periodo escolar de primavera 2018. Esté proyecto consistió en desarrollar un método de construcción de mobiliario económico y amigable al medio ambiente en la preparatoria de la UdeG de San Isidro, con la finalidad de concientizar acerca de los residuos, de cómo éstos tienen segunda vida y que trabajando de una manera organizada y creativa se obtienen los resultados esperados. Actualmente los desechos que el ser humano

genera son vistos por la sociedad como “basura” eso hace que su reutilización sea muy baja y que ésta problemática crezca con el paso tiempo.

El proyecto se llevó a cabo tras la investigación de posibles métodos de material reutilizado, hasta llegar al PET, uno de los residuos más abundantes en la actualidad. Como segunda opción se encontró un método de reutilización de llantas en desuso. Con los últimos dos materiales, se trabajó de manera metodológica hasta llegar a la construcción de bancas y a su vez se realizaron una serie de manuales que indican el proceso de éstas, con el propósito de darle seguimiento al proyecto.

El proyecto no logró tener los alcances planeados por los distintos frenos que se presentaron en cuestiones sociales, esto porque en muchas ocasiones no se contó con el apoyo de las personas e integrantes de la preparatoria para lograr hacer que el programa se siguiera y completara los objetivos. Con base a la marcha del proyecto, se hicieron modificaciones para adaptarse a los tiempos y necesidades que requería el proyecto del PAP.

1.2 Grupo de interés

- Alumnos, maestros y facultad de la preparatoria de San Isidro Mazatepec.
- Colectivo San Isidro Mazatepec.

1.3 Justificación

Es de suma importancia conocer distintos métodos de organización social, en este caso dentro de la preparatoria. Para que una comunidad prospere, se requiere de comunicación y de trabajo en equipo, por lo tanto, la educación es la base de un buen desarrollo social. El generar interés común hace que los seres humanos lleguemos a acuerdos, lo cual ayuda a llegar a alcanzar objetivos de una manera más eficaz. Los residuos que se generan día a día son más grandes de lo que se perciben, hacer que alumnos de la preparatoria separaran el PET, dio una idea de

la cantidad de plástico que se desecha. Esto no solo con el fin de reutilizarlo, sino que a su vez de cambiar ciertos hábitos como el de comprar agua embotellada, en lugar de rellenar botes que tenemos en casa.

“El principal problema ambiental del PET es su disposición, ya que una vez que se convierte en residuo, es notoria su presencia en los cauces de corrientes superficiales y en el drenaje provocando taponamiento y dificultades en los procesos de desazolve, facilitando inundaciones, así como en las calles bosques y selvas y el océano generando “basura”.

Se sabe que cada año se producen alrededor de 9 mil millones de botellas de PET, que representan casi una tercera parte de la basura doméstica generada en México. Anualmente 90 millones de botellas de refrescos y agua purificada son lanzadas a las vías públicas, bosques y playas. Una botella de PET tarda hasta 500 años en degradarse.” (Anónimo. (2015). El Reciclado de Botellas de Plástico. 23/11/2017).

Tras leer éstas líneas podemos darnos cuenta de una manera más específica del impacto que tienen los residuos en el planeta, y a su vez poder dar soluciones cotidianas al reutilizar o al llevar éstos últimos a alguna empresa dedicada al reciclaje. No solo aplicando el PET si no que cualquier residuo que genere este tipo de impacto. Separar la basura hace que esta ya no lo sea.

1.4 Antecedentes

Después de un largo periodo del PAP de desarrollar proyectos en la localidad de San Pedro de Valencia, quien pidió ayuda al ITESO para poder levantarse después del escocido que sufrió en el 2013. En otoño del 2017 comienza un nuevo reto, el cual fue el extender nuestros proyectos no sólo en San Pedro, sino que en diversas comunidades ubicadas en el municipio de Tala. Esto nace gracias al descubrimiento del colectivo Mazatepec, grupo de personas que a través de esta organización y acciones han generado un impacto positivo en diversas comunidades y que, hasta

el día de hoy, siguen luchando por hacer de sus localidades el lugar en el que ellos quieren vivir.

Al conectarse con el ITESO, el colectivo ayudó a identificar proyectos por realizar y apoyó durante el proceso. Así fue como se llegó a la preparatoria de San Isidro Mazatepec. Dicha comunidad está situada en el Municipio de Tala (en el Estado de Jalisco). Hay 3655 habitantes. San Isidro Mazatepec está a 1483 metros de altitud. En la localidad hay 1799 hombres y 1856 mujeres. La ratio mujeres/hombres es de 1,032, y el índice de fecundidad es de 2,90 hijos por mujer. Del total de la población, el 4,73% proviene de fuera del Estado de Jalisco. El 3,97% de la población es analfabeta (el 3,84% de los hombres y el 4,09% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 7.08 (7 en hombres y 7.15 en mujeres).

El 33,38% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 46,86% de los hombres y el 20,31% de las mujeres). Las actividades que el ITESO, a través del programa desarrollo por el PAP, planea que el conocimiento que sea transmitido pueda verse como un proyecto de negocios el cual pueda dar sustento a familias y que sea fuente de ingresos, es decir, una actividad económica.

1.5 Contexto

En el inicio del periodo de otoño 2017 se realizó un viaje a la comunidad de San Isidro de Mazatepec, en el que se habló con los miembros de la preparatoria, regida por la UdeG, para hablar sobre nuestros objetivos y ver las posibilidades que había para trabajar tanto con ellos como con los alumnos. El proyecto surge al llegar a la comunidad y empezar a hacer una inspección visual sobre las instalaciones de la preparatoria, fue fácil observar que se carecía de mobiliario así nos dimos a la tarea de considerarlo una opción de proyecto.

Adicional al mobiliario, la preparatoria ya manejaba un programa de concientización sobre la basura y tenían en las instalaciones costales con plásticos PET que planeaban venderlos. Se pudo observar que en la comunidad había grandes

cantidades de restos de plásticos PET así como llantas/neumáticos en desuso arrojados a lo largo de los caminos sumándole la necesidad de mobiliario y la creciente acumulación de basura como los plásticos, quisimos proponer la creación de mobiliario a partir de la reutilización de plásticos PET y llantas.

Fue así que a la comunidad de la preparatoria se le dio a conocer propuestas para la creación de mobiliario y también escuchar sus ideas y de qué manera a ellos les gustaría desarrollarlos, ya fuera en cuestiones de diseño, organización y materiales. Luego de las reuniones se planteó construir bancas con botellas PET que se rellenan con mezcla de mortero. Esto con la ayuda de Antonio Penagos Arena quien nos platicó sobre sus experiencias en la construcción de muros con botellas PET y nos facilitó la tesis de uno de sus alumnos “Tierra Vertida + PET, una aportación al sistema constructivo de muros de botellas de PET rellenas de tierra; Caso Centro Comunitario la Mezquitera” de Humberto Macías Hernández.

Para el periodo en curso, primavera 2018, se continuó con el proyecto del mobiliario (bancas, asientos de llantas y mesas). Al comienzo del semestre, en el mes de enero, se hicieron reuniones con los integrantes de la preparatoria y del Colectivo de Mazatepec, se habló sobre las experiencias, fallas, errores, entre otros puntos importantes que se habían percibido en otoño 2017. Gracias a las juntas se logró consolidar mayor organización y al mismo tiempo se volvió a dar una presentación por parte de los alumnos del PAP a cada salón para que estuvieran enterados del objetivo de los proyectos así como la creación de un cronograma el cual nos ayudaría a distribuir y aprovechar mejor el tiempo.

2. Desarrollo

2.1 Marco Teórico

Al realizar un estudio alrededor de las instalaciones resaltaron detalles como un encharcamiento en la entrada de las instalaciones y principalmente mobiliario para que los alumnos pudieran sentarse a desayunar y descansar durante el receso. Es así que se consideraron distintos elementos para la creación de bancas y mesas. Al carecer de recursos económicos, se presentó una pequeña barrera pero que logró abrir la mente hacia productos que pudieran ser reutilizados, así como para ser transformados en mobiliario. Se utiliza el término “*reutiliza*” debido a que este tiene el siguiente significado: *utilizar de nuevo algo, a veces con funciones diferentes a las originales*, mientras que reciclaje, en términos de ecología, se refiere a someter un material de desecho a un proceso de transformación en su estado primario para volver a crear un producto nuevo, por ejemplo, elemento de acero se someten a un proceso donde pasan a un estado líquido para darles una nueva forma y uso.

Se realizaron investigaciones a través de internet para buscar procesos existentes sobre temas de reutilización y construcción de mobiliario. En datos de la INEGI, se menciona que en México se recolectan diariamente 86 mil 342 toneladas de basura, y en el país, un 87% de los basureros se encuentran a cielo abierto, es decir, muchos de los desechos podrían ser recolectados para tratarse. Haciendo un enfoque hacia el estado de Jalisco, donde se realiza el trabajo, de la cantidad mencionada diariamente de basura, genera un 7.6% un total de 6,524 toneladas. Un dato que deja mucho que mencionar, es que en México solamente el 11% de la basura es separada, 46 de cada 100 hogares tienen la cultura de separar la basura. Jalisco se encuentra en 2º lugar de las 5 entidades que están reconocidas por separar la basura, todo esto según datos de la INEGI.

A partir de la separación de basura, es que se consideraron los elementos que pueden ser reutilizados. Entre estos encontramos el PET (Polietileno Tereftalato), material que es utilizado cada día por las grandes empresas refresqueras, de agua embotellada, entre otras para ser vendidos al consumidor final. Este producto puede tardar en degradarse entre 100 y 1000 años. Según el sitio de internet, *Consultoría*, ECOCE dio cifras de México, que durante el 2010 la demanda de PET virgen fue de

aproximadamente 790 mil toneladas y de esto solo se recaudaron 115 mil toneladas para centros de acopios y su debido tratamiento.

Basado en datos mencionados, es posible entender la magnitud con la cual se genera contaminación por parte plásticos como el PET, ya que son productos que muchas personas en el país consumen diariamente para consumir agua o productos gasificados. Mientras tanto, se hicieron investigaciones de maneras se reutilizar el PET, algo que captó la atención fue la construcción de muros con botellas PET. Según un reporte del Instituto Politécnico Nacional llamado, “*Construcción de muros para vivienda económica empleando PET,*” se vio que existen procesos ya que utilizan la creación de vivienda mediante el llenado de botellas PET ya sea con una mezcla de mortero o tierra y armado al igual que un muro con ladrillos. Así mismo, se encontraron distintos videos e imágenes de personas que están realizando esta práctica alrededor del mundo, con mayor frecuencia en lugares marginados.

Para entender mejor sobre el proceso, se cuestionó en ITESO sobre docentes que estuvieran relacionados en estos temas la reutilización (ITESO se caracteriza por el cuidado y preocupación por el medio ambiente) se obtuvo un contacto de un profesor que había trabajado en un proyecto de muros hechos a base de PET. El profesor Terre Antonio Penagos Arenas, está encargado de una maestría en *Proyectos y Edificación Sustentable*, en la que recientemente, en mayo de 2017, se concretó una tesis titulada “*Tierra vertida + PET, una aportación al sistema constructivo de muros de botellas de PET rellenas de tierra; Caso Centro Comunitario la Mezquitera*” presentada por el alumno Humberto Macías Hernández, del cual se obtuvieron datos más relevantes acerca de cómo funciona el proyecto y poder realizar un trabajo que cumpla con las funciones y requerimientos necesarios para ser seguro.

El proceso de tierra vertida es un término que se refiere a la creación de una mezcla compuesta de gravilla, arenas y limos y es estabilizada al agregar el conglomerado conocido como cementante (Macías Hernández & Penagos Arenas, 2017). En este

reporte, se mencionó que la técnica de llenado de botellas PET con tierra vertida se compara con la Norma Mexicana, NMX-C-036-ONNCCE-2004 para piezas de mampostería estructural que son sometidas a compresión. Mediante dicho proceso, también se buscaba tener un llenado de botellas con mayor rapidez y este tuviera mejores resultados.

En el reporte de Macías Hernández y Penagos Arenas, se realizaron 3 distintas pruebas de mezclas para el diseño de la misma, donde la mezcla con proporciones 1:5:2.5, es decir por cada unidad de cal se debe agregar 5 unidades del material como arena amarilla y 2.5 de agua, sin embargo, se menciona que el agua puede variar en cuanto a la humedad que tenga el material. Esta prueba obtuvo la resistencia necesaria para ser seguro.

A partir de la información recopilada, se optó por trabajar con este proceso para la creación de bancas que sirvieran de mobiliario a la comunidad de la preparatoria. Al mismo tiempo, mientras se investigaban datos de desechos y residuos en gran cantidad en el país se encontró que los neumáticos o llantas también son un problema serio en cantidades sorprendentes.

De acuerdo con Shaila Rosagel, de Expansión en Alianza con CNN, menciona que, en México, 40 millones de llantas son usadas al año y solamente el 12% de estas son tomadas para llevarse a un proceso de reciclaje. Además, describe que 5 millones de llantas se reciclan para productos ecológicos en la industria cementera

Muchas de las llantas permanecen en rellenos sanitarios, basureros, calles, casas, caminos, entre otros produciendo un gran efecto de contaminación. La recolección y el traslado para la reutilización de los neumáticos es la parte más costosa para reutilización (Rosagel, 2011). Con una sola llanta es posible crear una cubeta de impermeabilizante y pulverizar llantas puede servir para el recubrimiento de pavimentos y, como consecuencia, puede prolongar la vida de esta hasta en 20 años.

Antes de encontrar los beneficios que traer el trabajar con productos desechados, es importante mencionar que con medio de las llantas se propuso elaborar bancos con llantas y en la base, lugar para sentarse, un entretejido con cuerda plásticas. Dicha idea se encontró indagando en sitios de internet sobre usos que se le podía a dar a las llantas con un enfoque de mobiliario.

Teniendo en cuenta las investigaciones realizadas sobre los desechos tanto como PET y los neumáticos, se analizó que haciendo proyectos que involucrara la reutilización de materiales en desuso podría generar impacto en los estudiantes para ver la importancia del cuidado del medio ambiente. Es importante que se concienticen de la gran contaminación que existe y comience a cambiar el pensamiento y la cultura sobre la separación de basura, al igual que se informen de cuales con las alternativas y maneras que estos “residuos” pueden ser utilizados de nuevo.

Para la construcción de las mesas se propuso utilizar carretes (equipo en el que se almacena el cableado industrial) el cual se adquirió por medio de empleados de la empresa TELMEX debido a que estos son desechados constantemente y se le podía un buen uso como mesa. Las mesas tendrían un tratamiento de lijado y embarnizado con aceite de linaza para después se empotradas con el piso para que no se estuvieran movimiento y maltratando.

Este tipo de ideas puede incitar a la imaginación, creatividad y emprendimiento de los alumnos debido a que estos elementos se encuentran en la basura y puede ser posible generar un medio de trabajo para obtener ingresos en un futuro, así como crear empresas que realicen algún tratamiento a los residuos. Es decir, en base a las ideas propuestas para el proyecto se pueden generar fuentes de trabajo.

La convivencia con la comunidad es uno de los principales objetivos del programa PAP, en el que se incita a aportar valores, conocimiento, cultura en beneficio de las

personas para que existan cambios positivos en nuestros alrededores y, que como futuros profesionales, podamos transmitir la riqueza que nos ofrece la educación para lograr tener un mejor futuro en la sociedad.

2.2 Cronograma de Trabajo

En cada proyecto, es necesario llevar un control de actividades para estimar los tiempos que son necesario para cumplir con los objetivos meta. Para este proyecto se hizo un análisis previo, en el cual se realizó un cronograma en el que se establecieron las fechas que se iba asistir a San Isidro de Mazatepec durante el periodo de primavera 2018.

| | | Cronograma de Actividades - PAP San Pedro de Valencia - Ubicación Preparatoria San Isidro Mazatepec | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|--------|---------|---------|--------|-------|---------|
| Proyecto | Días | Enero | | | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | Mayo | | | |
| | Semana | 15-17 | 22-24 | 29-31 | 5-7 | 12 y 14 | 19 y 21 | 26 y 28 | 5 y 7 | 12 y 14 | 19 y 21 | 26 y 28 | 2 y 4 | 9 y 11 | 16 y 18 | 23 y 25 | 30 y 2 | 7 y 9 | 14 y 16 |
| | Actividades | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Construcción de Mobiliario a partir de la reutilización de materiales en desuso en la Preparatoria de San Isidro Mazatepec: | Diálogo con miembros de la preparatoria | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desarrollo de cronograma | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Acuerdo de cronograma con integrantes de la preparatoria | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Recolección de botellas PET | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Clasificación de botellas PET | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Limpieza de botellas PET con las que se construirá | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Solicitud de material para la mezcla de mortero | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Producción de mezcla y llenado de botellas (considerando tiempo de fraguado) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Recolección de lantitas y material para armado de bancas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Preparación de lantitas (limpieza, lavado y perforaciones) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Taller de construcción de bancas con lantitas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción de bancas con PET. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración de meso | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración de Reporte PAP | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación de PAP en San Isidro de Mazatepec: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 1. Cronograma de actividades en el periodo primavera 2018 en la preparatoria de San Isidro de Mazatepec.

Después de completa el cronograma mostrado en la ilustración 1, se pudo tener mejor control y organización para iniciar con el debido proceso de las actividades. Con el cronograma se tuvo una visualización más clara de cómo dividir el trabajo durante los meses y lo que se necesita para los objetivos

A partir del cronograma se estableció un calendario de actividades que se hizo para que los profesores de la preparatoria pudieran organizarse mejor de lo que se iba ir

haciendo por semana en los días lunes y miércoles que los alumnos del PAP pueden asistir.

| CALENDARIO DE ACTIVIDADES | | | | | |
|---------------------------|----|---------|---------------|----------|--|
| DIA | No | MES | GRUPO | MAESTRO | ACTIVIDAD |
| Lunes | 19 | Febrero | 4to A | Arturo | Los alumnos se presentaran ya con las botellas preferentemente limpias, sin tapa y clasificadas. Para proceder a la capacitación, especificar líneas de trabajo y comenzar con el llenado. |
| Miercoles | 21 | Febrero | 2do A | Citlalli | Los alumnos ya tienen botellas listas para comenzar con la Capacitación, especificar líneas de trabajo y comenzar con llenado. |
| Lunes | 26 | Febrero | 2do B | Susana | Los alumnos ya tienen botellas listas para comenzar con la Capacitación, especificar líneas de trabajo y comenzar con llenado. |
| Miercoles | 28 | Febrero | 8to | Antony | Los alumnos ya tienen botellas listas para comenzar con la Capacitación, especificar líneas de trabajo y comenzar con llenado. |
| Lunes | 5 | Marzo | 4to A | Arturo | Seguir con llenado, limpieza del area. |
| Miercoles | 7 | Marzo | 2do B | Alberto | Llenado de botellas, y levantamiento del area. |
| Lunes | 12 | Marzo | 2do A | Mary | Llenado de botellas, colocacion de mesas. |
| Miercoles | 14 | Marzo | 8to | Citlalli | Llenado de botellas, colocacion de mesas. |
| Lunes | 19 | Marzo | FESTIVO | | |
| Miercoles | 21 | Marzo | 4to A | Esther | Limpieza, Construcción de bancas. |
| Miercoles | 21 | Marzo | 4to A | Mary | Construcción de bancas. |
| Lunes | 26 | Marzo | SEMANA SANTA | | Recoleccion de material para bancos con llantas. |
| Miercoles | 28 | Marzo | SEMANA SANTA | | Recoleccion de material para bancos con llantas. |
| Lunes | 9 | Abril | SEMANA PASCUA | | Recoleccion de material para bancos con llantas. |
| Miercoles | 12 | Abril | SEMANA PASCUA | | Recoleccion de material para bancos con llantas. |
| Lunes | 16 | Abril | 6to | Edith | Construcción de bancas y bancos con llantas. |
| Miercoles | 18 | Abril | 2do B | Alberto | Construcción de bancas y bancos con llantas. |
| Lunes | 23 | Abril | 2do A | Mary | Construcción de bancas y bancos con llantas. |
| Miercoles | 25 | Abril | 8to | Antony | Construcción de bancas y bancos con llantas. |

Tabla 1. Cronograma de actividades para cada maestro en el periodo primavera 2018 en la preparatoria de San Isidro de Mazatepec.

Con la tabla 1 vemos el calendario de las actividades para saber el grupo que saldría a trabajar, con la descripción de lo que se realizaría y el profesor que estaría de apoyo. Esto fue presentado ante los profesores en las primeras semanas del semestre el cual fue aceptado para ser acatado.

2.3 Descripción de Actividades

Asistiendo a la preparatoria de San Isidro de Mazatepec, se iniciaron pláticas con alumnos y docentes de la institución sobre las ideas de los proyectos que el Equipo PAP había considerado para las mejoras de las instalaciones. Así mismo, se le hizo saber que ellos podían aportar ideas para involucrarse más en los temas y que iniciaran un proceso de trabajo en conjunto con los alumnos del PAP. Los

estudiantes de la preparatoria tuvieron el tiempo para crear ideas, ya fuera de diseño del mobiliario o que otro proceso veían viables para trabajar.

Hubo un acuerdo y aceptación de parte de los alumnos de la preparatoria con el equipo PAP sobre hacer las bancas con la propuesta de botellas PET y la fabricación de bancos a base de llantas. Por consiguiente, se iniciaron pláticas con los alumnos para sobre el impacto que tienen estos productos en desuso sobre la tierra y la manera en la que afectan el medio ambiente. Los alumnos estuvieron de acuerdo con la situación actual que se tiene de grandes volúmenes de contaminación por los desechos de PET y llanta, que sería buena idea tomar acción para dejar huella en una forma que disminuya en su preparatoria la contaminación y así se obtuviera un beneficio, como lo es el mobiliario, ya que se carece de suficiente mobiliario para todos los alumnos durante el receso para convivencia y tomar sus alimentos.

Se dio a la tarea de dar a entender el significado del “reutilización”, ya que generalmente se utiliza “reciclaje” para cualquier tipo de situación como se pensaba en los proyectos de botellas PET y bancos de llanta. Los estudiantes lograron ver que lo que se trabajaría en su preparatoria era un tema de “reutilización” ya que es darle otra función a un producto que ha perdido su valorización, mientras que el reciclaje se lleva a un proceso más complejo en que se vuelve a hacer materia prima y hacer un producto totalmente nuevo.

El primer paso fue tener un arreglo con los profesores y directores de la preparatoria para llegar a un común acuerdo en cuanto a todo lo que se refería a tiempos y de que forma los alumnos estarían trabajando en beneficio de sus instalaciones. Posterior a esto los alumnos tuvieron una presentación en diapositivas del proceso para la construcción de bancas y lo materiales que eran necesarios para llevar a cabo.

El procedimiento para la construcción del mobiliario se basa en lo siguiente:

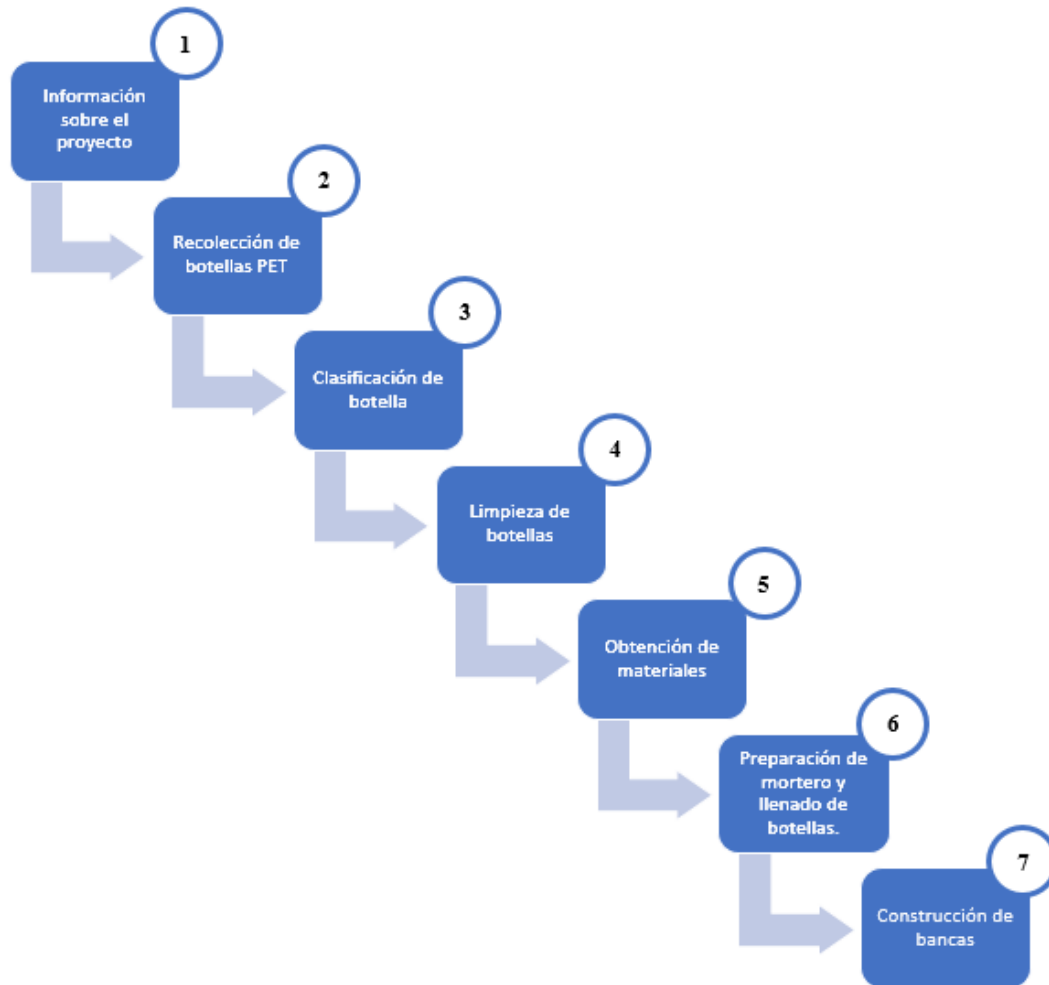


Ilustración 2 Detalle del proceso de construcción de bancas a base de botellas PET.

Durante los pasos mostrados en la ilustración 2 se pretende hacer lo siguiente:

Paso 1: Brindar información a los profesores y miembros de la preparatoria de San Isidro Mazatepec acerca del proyecto para establecer tiempos y una organización adecuada de trabajo durante el semestre. Al mismo tiempo, que el alumno tenga el conocimiento necesario y se sienta atraído para realizar actividades que beneficiarán el entorno de las instalaciones.

Recomendaciones:

1. Programar actividades
2. Contemplar a los profesores (mayor comunicación)
3. Incluir proyectos con las materias
4. Mayor coordinación
5. Realizar cronograma de actividades
6. Dividir tareas

Paso 2: Durante la recolección de PET, se le hace saber al alumno sobre el tipo de botellas (tamaño, dimensiones, forma) para establecer un modelo que se adapte al diseño de las bancas y puedan ser construidas de forma más eficiente.

Recomendaciones:

1. Alumnos tengan responsabilidad de recolectar, fuera del horario escolar, de 10 a 15 botellas.
2. El alumno se responsabilice de llevar la botella limpia y sin etiqueta.

Paso 3: Se realiza una clasificación de botellas, en la que se establece si las botellas son aptas para la construcción de las bancas y si estas cumplen con las especificaciones establecidas.

Recomendaciones:

1. Las botellas que no cumplan con los requisitos establecidos serán almacenadas para posteriormente ser vendidos a empresas dedicadas al reciclaje y obtener algún tipo de remuneración.

Paso 4: En este paso se podría hacer la limpieza de las botellas que clasificaron como “las que cumplen” los requisitos. Este paso se podría omitir si las botellas ya llegaron limpias desde el Paso 2 durante la recolección por parte de los alumnos.

Paso 5: Es importante contar con los materiales y herramientas para poder trabajar en el proceso de la preparación de la mezcla, por esta razón es importante solicitar los materiales y herramientas con anticipación para el día que se inicie el llenado de botellas.

Recomendaciones:

- Materiales
Mortero, arena, agua.
- Herramientas

1. Palas
2. Cernidor (para limpiar/cribar arena)
3. Embudos (Ya sean comprados o hechos a base de botellas de refresco)

Paso 6: Se prepara el mortero que servirá para el llenado de las botellas. La mezcla de mortero deberá tener una consistencia no espesa para que este pueda fluir rápidamente del embudo a la botella de PET. Como consecuencia, el llenado de las botellas es más rápido y eficiente. A partir del llenado, es necesario esperar un lapso de 20-28 días para el fraguado requerido de la mezcla y logre su máximo nivel de resistencia.

Recomendaciones:

- Materiales
Mortero, arena, agua.
- Herramientas
 1. Palas
 2. Cernidor (para limpiar/cribar arena)
 3. Embudos (Ya sean comprados o hechos a base de botellas de refresco)
 4. Vasos pequeños (para vaciar el mortero en el embudo, los cuales pueden ser la parte sobrante de la botella que se utilizó para hacer embudos). Esto como un extra.
- Preparación de la Mezcla
 - Proporción 1:5:2.5
 - ✓ Por 1 porción de Mortero son 5 porciones de arena y 2.5 porciones de agua.

Nota: las porciones son de acuerdo con el recipiente con el que se cuente, como una cubeta, por ejemplo.

Paso 7: Este paso es en el que se construyen las bancas. Las bancas cuentan con un total de 114 botellas para poder ser construida. Es necesario hacer el trazo en la zona donde se va a construir la banca, esto con base a los planos ya realizados (un total de 18) donde se utiliza varilla e hilo para trazo para establecer el área. Una vez obtenida el se hace la limpieza y deshierbe para hacer una excavación de aproximadamente 10 cm de profundidad. Luego se hace la preparación de la mezcla de mortero para la construcción de las bancas.

Recomendaciones:

1. Realizar equipos (un subproceso para el paso 7).



Ilustración 3. Fases para la construcción de las bancas con botellas PET.

2. Listado de materiales: varillas, hilo para trazo, palas, picos, nivelador, longimetro y cubetas.

Con la propuesta de llevar las botellas limpias y sin etiqueta podrías haberse llegado directamente al paso del llenado, una vez que se tuvieran los materiales como el mortero, arena, agua y el equipo para fabricar la mezcla requerida. Ciertos profesores habían expresado completar dos bancas por salón, y que desde un principio ellos llevarían sus botellas sin etiqueta y lavadas. Sin embargo esto no se

cumplió y se requirieron sesiones para hacer la clasificación y separado de las botellas, pasos 3 y 4.

Al finalizar una cantidad suficiente de botellas, siguió el proceso de fraguado, en el cual se debe esperar aproximadamente 28 días para que la mezcla tome la resistencia requerida. Mientras esto sucedía, se puso en marcha el proceso de los bancos realizados con llantas. De igual forma se presentó la idea de que las mesas fueran hechas a base de carretes. El equipo se dio a la tarea de conseguir los carretes los cuales tuvieron que ser comprados y pagar un flete que transportara los carretes ya que el ITESO no cuenta con vehículos de carga para transportar material de esas dimensiones.

En la Semana de Pascua, la preparatoria no labora así que se aprovechó en esa semana para una visita a plaza principal de la comunidad de San Pedro de Valencia donde se construyeron bancos con las llantas mismas a las que se les dio un toque distinto al ser pintadas.

Mientras en la preparatoria permanecía el tiempo de fraguado de las botellas PET, hubo sesiones para lijar y colocar el barniz en los carretes para que tuvieran un mejor acabo. Igualmente se hicieron sesiones para construir más bancas en la preparatoria. Dentro de los cambios en el periodo en curso, se optó por unir los bancos en las mesas y que estos estuvieran sujetos para que los alumnos no tomaran los bancos o los maltrataran haciendo mal uso de ellos.

Para comenzar con el proyecto de los bancos, se habló de nuevo con los alumnos para tener una organización del material y equipo necesario para la construcción de los bancos. Se realizaron equipos de alumnos para la obtención de los materiales, un equipo salió a las calles a buscar llantas, otros se encargaron de conseguir cuerda, tornillos, tuercas y rondanas, mientras que un tercer equipo buscó un taladro y elementos como plumón y regla.

Como actividad extra se armó un documento con los planos con especificación del diseño de mobiliario y la cooperativa que se había realizado el proyecto en otoño del 2017, esto con el fin de tener una base para poderse realizar en una nueva preparatoria concientizándose a reusar materiales y disminuir la huella ambiental.

2.4 Resultados

El proyecto de las bancas con botellas PET, logró concretarse casi al finalizar el semestre del periodo otoño 2017 al construir 2 bancas de lo que se tenía contemplado. En semestre en curso, primavera 2018, se vio la necesidad de hacer cambios por los problemas que se presentaron en el camino. Para el término del semestre se habrán concluido ocho bancas, con su mesa y dos pares de bancas cada una. Adicionalmente, cada mesa se le agregó bancos hechos con las llantas para tener mayor capacidad de usuarios por mesas.

Las reuniones efectuadas al inicio del semestre nos dieron la posibilidad de ver en qué aspectos podíamos mejorar y qué era necesario para mejorar el proceso de la construcción de las bancas y la organización de los tiempos. Sin embargo, vimos que no fue posible tener mucha coordinación con los profesores, esto por la razón que no había interés en algunos de los profesores.

Los alumnos en un principio tomaban un poco más de seriedad para hacer las actividades pero el equipo se dio cuenta que solamente estaban saliendo a las actividades para poder perder clases. Los profesores decidían que todo el grupo saliera y muchos de ellos no tenían interés en el proyecto solo salían a platicar sin apoyar en lo programado, incluso con la presencia de sus profesores.

Lo anterior es mencionado porque después de visitas a la preparatoria se optó por solamente pedir ayuda de los alumnos que en realidad estaban cooperando en todas las actividades y ponían de su parte. Hubo apoyo por parte del Colectivo

Mazatepec, Julián y Adriana, quienes estaban con los alumnos para que se completara el trabajo cuando el equipo PAP debía regresar a ITESO.

Se requirió la demolición de 5 bancas que se empezaban a construir con los alumnos y ellos terminaban luego del equipo partiera. Los estudiantes no hacían adecuadamente su trabajo lo que llevaba a tener la mezcla mal elaborada e incluso el llenado de botellas a la mitad o sin la mezcla correspondiente. Esto atrasó las actividades, ya que era necesario demoler y volver a construir.

El retraso también se vio afectado por no contar con los materiales que se le solicitaban a la preparatoria cuando este se pedía con tiempo. Se considera que este semestre hubo menos aceptación por parte de los alumnos y de los profesores, lo que complica y desalienta el querer trabajar con la comunidad.

A pesar de que parte de la preparatoria de San Isidro de Mazatepec no se involucró, con las personas que si lo hicieron se logró generar cohesión social, organización y trabajo en equipo. Los alumnos pudieron tener un aprendizaje y experiencia sobre el trabajo en equipo y la importancia que lleva hacer proyectos de una manera organizada para que estos se realicen de forma acertada, acorde a las metas establecidas.

La unión entre el equipo PAP y los alumnos de la preparatoria jugaron un papel importante para lograr los propósitos y objetivos establecidos, ya que de ambos lados se transmitió apoyo para buscar tener resultados positivos y así obtener cambios en las instalaciones, y generar consciencia sobre los problemas ambientales de contaminación que se enfrentan los seres humanos.

3. Conclusiones

3.1 Aprendizajes profesionales y sociales

Es muy interesante realizar actividades que involucran a una comunidad, en este caso una preparatoria lo cual es un reto, tener la oportunidad de generar cohesión social entre las personas es algo de suma importancia puesto a que no solo se genera convivencia, sino que también trabajo en equipo y organización, esto llevando a la comunidad la obtención de un futuro capital social.

El trabajo en equipo genera que exista comunicación entre personas que buscan un bien común, esto logra hacer nuevas relaciones y poder fomentar el respeto a saber escuchar las ideas y opiniones que estos tengan, es decir, se aprende a saber hablar y escuchar para una mejor comunicación y trabajar mejor.

Estar involucrado en proyecto con otras comunidades genera un tipo de convivencia que logra abrir el pensamiento hacia diferentes ideas que estos pueden tener y aprender cosas nuevas, así como transmitir ideas y conocimientos que una persona tiene de otro lugar. El apoyar a una comunidad desde el área profesional hace ver las posibilidades que esa profesión tiene para ofrecer cambios a la población y buscar que estos cambios sean positivos, es decir, que beneficien a las personas, y que, además, no generen un impacto negativo al medio ambiente. Es necesario que las actividades como profesionales impliquen el pensar también en el entorno para no producir daños.

3.2 Aprendizajes Éticos

Los aprendizajes éticos que se obtuvieron gracias a este proyecto, fueron principalmente el de la responsabilidad de cumplir y de darle seguimiento a lo que se acuerda, aun así, cuando existen obstáculos que no permiten la realización pronta. El saber tratar con distintas personas y maneras de pensar genera un

aprendizaje de respeto donde nadie es mejor que el otro y donde las ideas y las opiniones de todos son bienvenidas.

3.3 Aprendizajes Personales

Durante el periodo de otoño 2017 fue algo muy enriquecedor tanto para ellos como para el ITESO el poder estar en contacto con otras formas de pensar y de trabajar. Los alumnos de san Isidro se vieron muy activos, en ocasiones hubo percances al tratar de conseguir material puesto a que se trataba de conseguir dinero y la labor de ir a comprar las cosas no resultó fácil, no obstante, a la hora de trabajar con las manos de sol a sol y de organizarse para salir a realizar alguna actividad, el proceso fue fructífero. Los alcances fueron bastante buenos, teniendo en cuenta un incidente ocurrido en el PAP se atrasó un poco el proyecto, sin embargo, se logró el objetivo, el cual fue concientizar a los alumnos y a la comunidad de la preparatoria en general acerca del consumo del PET y el material reutilizable.

Los aprendizajes durante el periodo de primavera 2018 fueron distintos a los anteriores, el equipo PAP enfrento problemas como el desinterés de parte de algunos de los profesores de la preparatoria y de parte de muchos de los alumnos. Al final se opto por no trabajar con los grupos completos y por mejor invitar a los que de verdad quisieran trabajar y realizar el proyecto en conjunto con el equipo PAP.

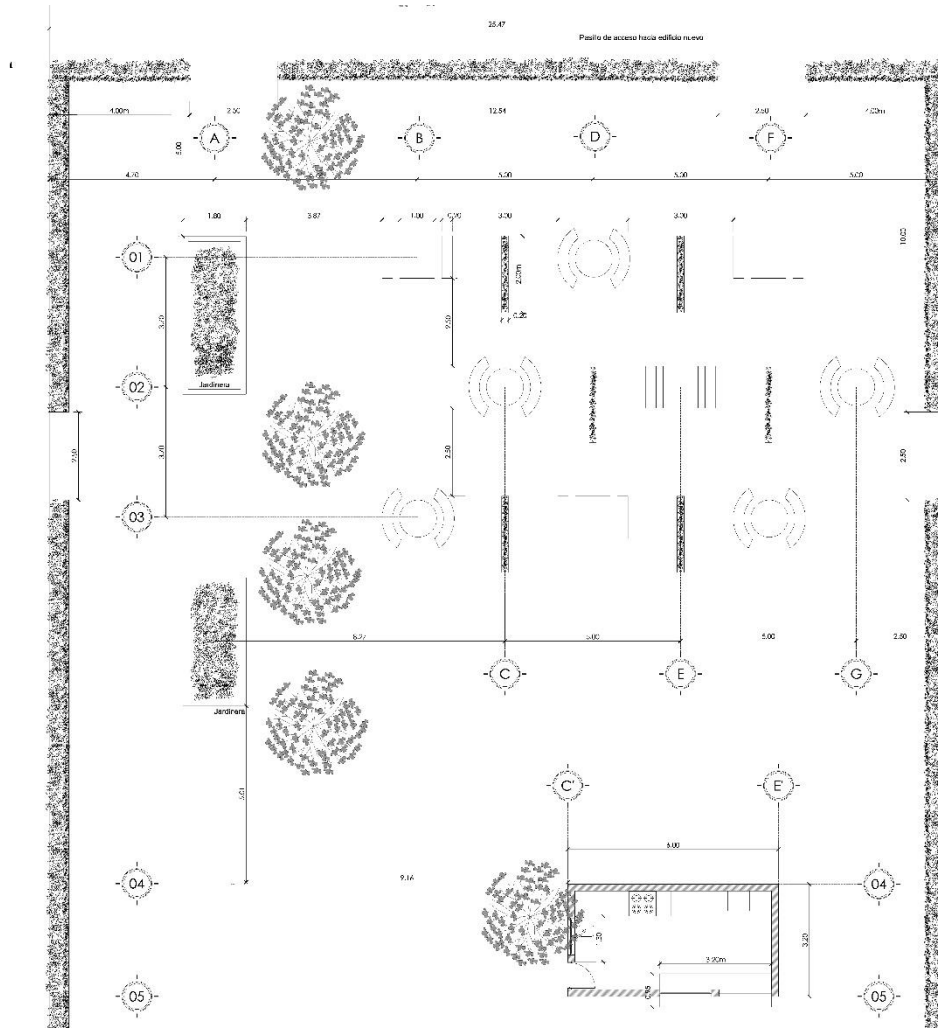
Como resultado de esto fue que siempre fueron los mismos 6 u 8 alumnos los que salían y que de verdad ponían ganas y empeño en que las cosas salieran bien, se tuvieron que realizar diferentes ajustes en las bancas y enjarrar para que el resultado fuera mas estético.

4. Referencias


- Cuentame... Territorio INEGI.* (s.f.). Recuperado el 22 de noviembre de 2017, de Basura:
<http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>
- El informador. (5 de octubre de 2016). *Informador*. Obtenido de Municipios batallan con los tiraderos de llantas: <https://www.informador.mx/Jalisco/Municipios-batallan-con-los-tiraderos-de-llantas-20161005-0127.html>
- Escobar, O. (13 de abril de 2013). *Unión Jalisco*. Obtenido de Cada jalisciense tira 909 gramos diarios de basura:
<http://archivo.unionjalisco.mx/articulo/2013/04/13/medio-ambiente/cada-jalisciense-tira-909-gramos-diarios-de-basura>
- Macías Hernández, H., & Penagos Arenas, T. A. (2017). *rra vertida + PET, una aportación al sistema constructivo de muros de botellas de PET rellenas de tierra; Caso Centro Comunitario la Mezquitera*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente , Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano, San Pedro Tlaquepaque.
- Miranda, J. J. (2014). *CONSTRUCCIÓN DE MUROS PARA VIVIENDA ECONÓMICA EMPLEANDO PET*. Instituto Tecnológico Superior de Motul, Dirección General de Educación Superior Tecnológica, Consejo General de Ciencia y Tecnología. Obtenido de <http://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/577-cytnumero-44/1054-construccion-de-muros-para-vivienda-economica-empleando-pe>
- Ramos, K. (7 de agosto de 2011). *Consultoría*. Obtenido de PET, el negocio del reciclaje: <http://revistaconsultoria.com.mx/pet-el-negocio-del-reciclaje/>
- Rosagel, S. (25 de julio de 2011). *México se rezaga en reciclaje de llantas*. Recuperado el 22 de noviembre de 2017, de Expansión en alianza con CNN: <http://expansion.mx/manufactura/2011/07/25/mexico-se-rezaga-en-reciclaje-de-llantas>
- SUBSECRETARÍA DE FOMENTO Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL. (6 de marzo de 2009). Recuperado el 21 de noviembre de 2017, de SANEAMIENTO DE SITIOS CONTAMINADOS CON LLANTAS DE DESECHO Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE LLANTAS DE DESECHO:
<http://www.borderlegislators.org/Meetings/XIX%20Tampico/Power%20Point%20Presentations/Edgar%20Del%20Villar%20Alvelais,%20SEMARNAT.pdf>
- The Free Dictionary. (s.f.). Obtenido de Reutilizar:
<https://es.thefreedictionary.com/reutilizar>
- The Free Dictionary. (s.f.). *The Free Dictionary*. Obtenido de Reciclar:
<http://es.thefreedictionary.com/reciclar>

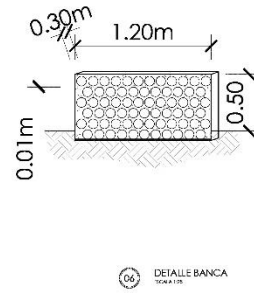
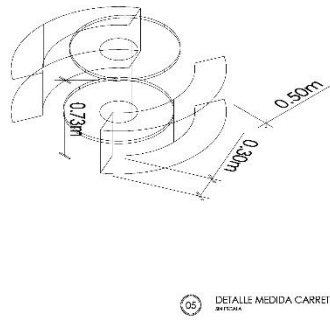
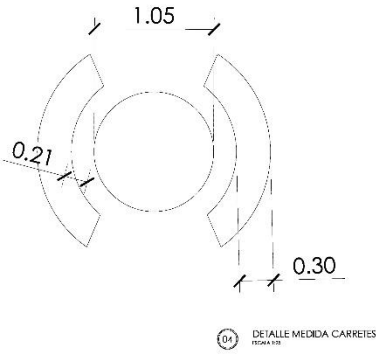
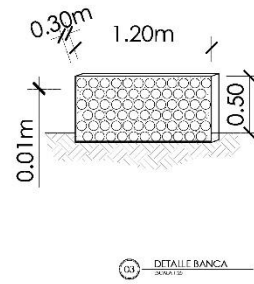
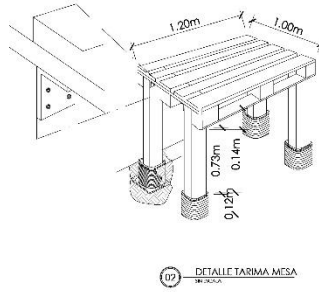
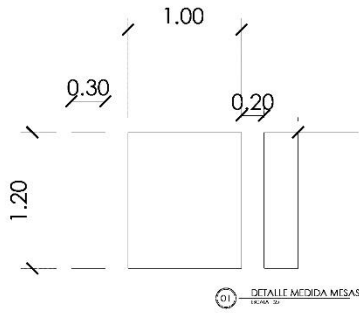
5. Anexos

Render de diseño de bancas a base de botellas PET



PLANTA ARQUITECTONICA
ESCALA 1:50

| |
|---|
| PAP ITESO |
|  |
| Proyecto: Jardín Preparatoria Cliente: UesG Ubicación: San Pedro Manantlán, Toluca, Jalisco Convenio de plano: |
| Simbología: Plano arquitectónico |
| Escala: 1:50 Fecha: 2 Abril 2018 Equipo: Mauricio Ruzos Nelly Coronado Daniel Morán Mariana Barba Primavera 2018 |
| Código del plano: <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">JAR-01</div> |



| | |
|---|--|
| PAP ITESO | |
| | |
| Proyecto: 2E05 San Pedro de Valencia Cliente: ITESO Ubicación: San Pedro de Valencia Escala: 1:50 Contenido de planos: Medidas mesas | |
| Servidor/a: | |
| Fecha: 2023 Autor: ITESO Revisor: ITESO Cliente: ITESO Fecha: 2023 | |
| Código del plano: | |
| ME-01 | |





Llenado de botellas PET



Imagen. 1. Trabajo en equipo por parte de los estudiantes creando la mezcla para llenado de botellas.



Imagen. 2. Botellas en proceso de fraguado, aproximadamente 28 día para alcanzar su máxima resistencia.

Fabricación de bancos con neumáticos en desuso



Imagen. 3. Creación de bancos con llantas en desuso. Donde alumnos e integrantes del PAP trabajaron en conjunto mediante un taller.



Ilustración 4. Visita a San Pedro de Valencia para taller de bancos con llantas.

Creación de bancas con botellas PET



Imagen. 4. Trazo, limpieza y nivelación del área de construcción de bancas hechas con PET.



Imagen. 5. Nivelación en cada hilada para cuidar el resultado del producto final.



Imagen. 6. Alumnos trabajando en preparación de mezcla y colocación de botellas para la construcción de bancas.





Imagen. 6. Producto terminado. Se concretaron dos bancas con ayuda de alumnos e integrantes del PAP.

Construcción de mesas



Ilustración 1. Colación de barniz a los carretes.



Ilustración 2. Empotramiento de carretes y unión de bancos con llantas a la mesa.

Enjarre de bancas



Ilustración 3. Enjarre de las bancas ya terminadas.

Resultado final



Ilustración 4. Mesa con dos bancas de botellas PET y cuatro bancos de llantas recicladas.