

Propuesta de rediseño de estufa ecológica

Alumnos:

Ulises Vega Rodríguez
Yrlanda Nazareth Hernández Sánchez
Octavio Alonso Garmendia de Miguel
Humberto Galván Sánchez
Estefanía Núñez Hernández

Materia Líder: TERMODINÁMICA

Estudiantes de 3° semestre de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Mondragón México, como parte Del proceso de Evaluación del Proyecto Fin de Semestre.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción.....	1
Propuesta de trabajo	2
Diagnóstico y justificación.....	3
Ideación y desarrollo conceptual	3
Memoria descriptiva	4
Plan de fabricación.....	6
Lista de piezas, materiales y herramientas	8
Planos.....	14
Cálculos técnicos.....	18
Presupuesto	26
Pruebas.....	26
Problemas encontrados y solución adoptada	29
Resultados y conclusiones.....	30
Valoración del proyecto	30
Anexos.....	32
Reflexiones finales por alumno.....	37

RESUMEN

El trabajo que se encuentra redactado y plasmado a continuación contiene la investigación, desarrollo y ejecución durante el tercer semestre de Ingeniería Industrial por el equipo Delta. En éste se desarrolla un rediseño de una estufa ecológica que entregó el gobierno de Querétaro en un proyecto llamado “Municipalizado” entregando más de 300 estufas en el estado de Querétaro.

Teniendo en cuenta las restricciones que debe tener el proyecto, este semestre: el impacto social y la materia líder (termodinámica); nos dimos a la tarea de investigar ciertos impactos o ayudas que ha tenido el gobierno en varias comunidades y así llegar a lo que hoy es la elección de nuestro PFS.

En las áreas rurales la principal fuente de energía es la leña, por eso es indispensable ofrecer alternativas de uso a las mujeres de las comunidades para ayudar a detener la deforestación y la desertificación de los suelos, entre otras cosas.

El consumo diario de leña por familia es de 5kg y se utiliza principalmente para encender los fogones tradicionales, los cuales dispersan humo por toda la casa afectando principalmente a las mujeres y niños que produce irritación en los ojos y generan enfermedades crónicas respiratorias causando una disminución en la expectativa de vida es de 20 años.

Tomando en cuenta los problemas que causa el tener fogones tradicionales y los miles que están establecidos en demasiadas comunidades, el gobierno puso en marcha este proyecto para reemplazar los fogones tradicionales, por las estufas ecológicas. Pues inició la entrega de estas estufas beneficiando a miles de personas y de familias.

Viendo la labor que está haciendo el gobierno al entregar estas estufas ecológicas nosotros logramos mejorar este proyecto y rediseñar la estufa ecológica basándonos en nuestra materia líder (termodinámica) tomando en cuenta el mejoramiento de este producto y únicamente para la ayuda de cada una de las familias que cuente con las estufas ecológicas.

INTRODUCCIÓN.

Este proyecto es diseñado para la aplicación específica de estufas económicas que entregó el Gobierno de Querétaro en un proyecto llamado “Municipalizado” donde el objetivo es modificar la cámara de combustión de dichas estufas para así aprovechar de mejor manera la transferencia de calor.

Al darnos cuenta de la necesidad del calor desperdiciado en las estufas actuales, optamos por rediseñar una estufa ecológica, las cuales el gobierno de Querétaro brindó a ciertas comunidades.

Buscamos que el calor desaprovechado de un funcionamiento al modificar dicha estufa, ya que, al no ser así, la gente opta por usar más leña y esto genera un aumento de CO₂ y calor desperdiciado, lo cual, nosotros con nuestros tres rediseños implementados, buscamos tres cosas:

1. La conductividad térmica sea más eficiente, sin generar turbulencias como lo es actualmente.
2. Concentrar de una mejor manera el calor que se desprende.
3. Colocar una puerta en la cámara de combustión, para ir de la mano con obtener una mejor concentración de calor.

El objetivo principal de nuestro proyecto es lograr un mayor número de puntos de contacto entre el aire caliente y la superficie de la plancha y así el calor convectivo, sea transferido a calor conductivo para transferirlo por la placa en contacto con los alimentos y calentar completamente la plancha rediseñando la zona donde se pone la leña para así cumplir con nuestro objetivo y también reducir la leña usada.

Nuestros principales indicadores de éxito son que, rediseñando las zonas ya establecidas, la transferencia de calor incremente.

El segundo consta en bajar considerablemente el uso de madera y tener algún impacto social.

El tercero es que el proyecto es de gobierno, con esto nos damos cuenta que es más probable que tenga un impacto social en la comunidad, ya que el proyecto ya está dado.

También contamos con la asesoría de profesores y más que nada con el artefacto para hacer los ajustes pertinentes a la hora de trabajar.

PROPUESTA DE TRABAJO.

La propuesta de trabajo para este proyecto es el rediseño de la “estufa ecológica” que ha estado entregando el gobierno este año a varias comunidades del estado de Querétaro; comprometiéndonos a la mejora de este producto con la finalidad de que de un mayor rendimiento y dure un poco más la leña en la cámara de combustión y así expandir el calor a toda la plancha para que la estufa de una mayor producción y con menor tiempo estén los alimentos, la concentración del calor es lo que hará este rediseño a la estufa.

La cámara de combustión donde se coloca la leña es lo que modificaremos por completo, ya que las estufas que entregó el gobierno a las comunidades son completamente de metal, incluyendo la parte en donde se coloca la leña o carbón (cámara de combustión) en esa zona es donde se harán todas las modificaciones pertinentes para este proyecto con el fin de incluir la materia líder, la cual nos ayudará a llevar a cabo este proyecto.

Se adecua a las normativas de la materia líder (termodinámica) con la transferencia de calor, en un medio termodinámico, es por lo que se intercambia energía en forma de calor entre distintos cuerpos, o entre diferentes partes de un mismo cuerpo que están a distintas temperaturas. El calor se transfiere mediante convección, radiación o conducción. Aunque estos tres procesos pueden tener lugar simultáneamente, puede ocurrir que uno de los mecanismos predomine sobre los otros dos. Por ejemplo, el calor se transmite a través de la pared del horno fundamentalmente por conducción, el agua de una cacerola situada sobre un quemador de gas se calienta una gran medida por convección, y la Tierra recibe calor del Sol casi exclusivamente por radiación. Y así con el horno y el calor que habrá en la estufa al momento de que la leña entre al horno y caliente la forma que le daremos, en forma ovalada cubierta de cerámica o barro encapsulando y concentrando el calor para

que se concentre de igual manera, esa es nuestra propuesta de trabajo y lo que queremos ejecutar con este proyecto.

Así incluyendo algunos de los conocimientos que hemos obtenido en nuestras clases y los conceptos que estemos aplicando, lograr obtener el diseño que queremos y una mejor transferencia y concentración de calor es nuestro primordial objetivo.

DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN.

En las comunidades, la mayor necesidad es la falta de presupuesto para el alcance de una estufa eléctrica, por lo tanto, se lanzó un programa llamado “Municipalizado” de apoyo de gobierno hacia estas comunidades mediante un proveedor.

Lo que se plantea es mejorar la estructura de la estufa para un mayor aprovechamiento de calor, ya que estas estufas que entregó el gobierno no calientan la plancha uniformemente, solo calienta ciertas zonas de ella, esto hace que no se use al 100% y por ende tenga que usarse más leña de lo necesario para poder calentar completamente la plancha.

La problemática surge en resolver la falta de calentamiento de la plancha de una estufa económica y el ahorro de madera que es la que se usa como leña. El funcionario municipal informó que este proyecto ya ha dotado 390 estufas de este tipo a 15 comunidades de las delegaciones Santa Rosa Jáuregui, Felipe Carrillo Puerto y Epigmenio González, con un beneficio directo para 1000,590 habitantes y una inversión total de \$859,642 pesos.

A la hora de prender la estufa, siempre uno como persona debe de tener en cuenta la acción que realiza, desde comenzar a prender la leña, hasta la hora de calentar sus alimentos. En ocasiones, ocurren accidentes por la grande cantidad de leña quemada, ya que como la estufa se encuentra dentro de un cuarto pequeño, este se almacena de CO₂ y afecta principalmente a las mujeres y niños que produce irritación en los ojos y generan enfermedades respiratorias causando una disminución en la expectativa de vida.

Restricciones: desde la búsqueda del proyecto hasta en sus inicios existieron restricciones y limitaciones, desde la planificación del proyecto hasta ciertos permisos con los que debe contar gobierno para nosotros poder tomar el proyecto y plantearles una buena propuesta de rediseño.

Restricciones del equipo: falta de conocimiento sobre diseño alternativo (materiales térmicos, etc.) y las funciones que se deben emplear, al igual de carencia de algunos temas termodinámicos, pero para ello se contó con la asesoría de nuestro tutor y se nos facilitó la realización de dichos cálculos. También tuvimos complicaciones de horario que existen por actividades secundarias.

IDEACIÓN Y DESARROLLO CONCEPTUAL.

Nuestro proyecto se basa en tres rediseños, el primero consta en modificar la cámara de combustión de la estufa ya que actualmente es de forma cuadrada y al tener sus esquinas de esa manera, hace que no fluya el calor constantemente y solo se concentre en ciertos puntos generando una turbulencia o estancamiento de calor, haciendo que la plancha de la estufa no se caliente en su totalidad y solo sea por partes.

La segunda modificación consta en añadirle una puerta a la cámara de combustión, ya que originalmente el gobierno entregó dichas estufas sin puerta, esto hace que el calor se escape con mayor facilidad y pérdida temperatura.

El tercer rediseño se basa en ponerle por su exterior un aislante térmico, nosotros al tener una investigación profunda, llegamos a la conclusión de colocarle sobre su exterior fibra de vidrio ya que cumple con las expectativas que buscamos, para ello dicha fibra se le va a añadir y posteriormente se volverá a cubrir con lámina de acero galvanizado, buscando una mayor concentración de calor, sin pérdidas como ahora lo tiene.

De acuerdo con el diagnóstico que se ha comenzado hacer, el equipo ha optado por proponer la siguiente solución:

Esta nueva idea de aprovechamiento de calor se genera a causa de los comentarios de las personas que la tienen, comentan que se requiere de mucha leña y a través del diagnóstico hecho, la conclusión a la que se ha llegado es modificar estas tres cuestiones.

Proponer un nuevo rediseño sobre la forma rectangular de la cámara de combustión para modificar dicha forma de la misma.

Se propone rediseñar la forma de las esquinas rectangulares de la cámara de combustión (específicamente), dando una forma semi-redonda (ángulos de 90° respectivamente).

Esto con el objetivo de tener el mayor aprovechamiento de calor que se genera a través de la leña que se quema dentro de la misma.

Proponer dos rediseños que van de la mano, este se basa en concentrar la transferencia de calor en su totalidad, añadiendo una puerta en la cámara de combustión y exteriormente cubriendo la estufa con un aislante térmico, que en este caso se hará con fibra de vidrio, esté cumpliendo su función para una mayor concentración de calor.

Estas tres mejoras, incrementan dicho aprovechamiento de calor, por la forma en la que se plantean hacer; pues hace que el calor no se detenga en las esquinas como actualmente lo hace, generando turbulencias y estancamientos; con nuestro rediseño quitaremos esa acción que se genera, ahora produciendo el mayor número de choques posibles en toda la parte de la plancha, para que el calor convectivo produzca calor conductivo y así sea aprovechado de tal forma que se concentre en su totalidad, cumpliendo con su función la puerta, el aislante y los redondeos en las esquinas de la parte superior en la cámara de combustión para que la transferencia de calor incremente un 30%.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

Nuestro proyecto consiste en el rediseño de una estufa ecológica. Esto se dará en tres secciones:

- La primero está enfocado en la cámara de combustión, ya que actualmente es cuadrada , pues eso evita que el calor circule con facilidad, con los cálculos realizados llegamos a la conclusión de cambiar la estructura del área de combustión, se va a redondear la parte inferior de la cámara de combustión de ambas esquinas, esto ayudará a tener una mejor transferencia de calor, no dejando que se genere ninguna turbulencia como lo es actualmente, pues con esta nueva modificación, la transferencia de calor tendrá una mayor facilidad de movimiento en toda el área de combustión, y así chocará el mayor número de veces sobre la parte superior de la plancha generando calor conductivo y se calentara con

mayor eficacia la plancha. Así la persona que esté utilizando la estufa se dará cuenta que es más eficaz y rápida al preparar su comida.

- El segundo rediseño se basa en añadirle un aislante en la parte exterior, pues cabe destacar que toda la estufa es de aluminio, y uno de los cambios es construirla de acero inoxidable, por fuera poner un aislante (fibra de vidrio) y cubrirla nuevamente de acero inoxidable, con la finalidad de no dejar escapar ni la más mínima parte de calor y así tener una mejor concentración de él.
- La tercer y último rediseño es construir una puerta para la cámara de combustión: actualmente la estufa no cuenta con una puerta, por lo tanto, el calor se escapaba muy fácilmente, pues al nosotros tomar la decisión de añadirla en el área de combustión, estaremos encerrando el calor, para que tenga un mayor rendimiento y no se desperdicie como se hace originalmente.

La función de la estufa ecológica se basa en brindar un calentamiento y cocción en los alimentos, ya que, si esto no se hace correctamente, con la debida transferencia de calor, se pueden sufrir daños por ingerir cosas crudas o frías, normalmente por el calor que queda dentro lo aprovechan para hacer tortillas, pan, etc. Pues ahora con esta nueva implementación que se le hará, será más rápido y efectivo el proceso, sin desperdiciar una alta temperatura de calor.

Una de sus características principales es que funciona a base de leña, por lo tanto, no genera electricidad, pero sí CO₂ producido por la quema de trozos de madera.

Sus componentes de la estufa ecológica son:

- Chimenea: sirve para expulsar el CO₂ que genera la quema de leña dentro del área de combustión.
- Plancha: su función es soportar los alimentos que se van a calentar para después ser ingeridos.
- Cámara de combustión: lugar donde se coloca la leña para que esta haga su trabajo de calentar el área de combustión.
- Soporte de estufa: esta consta de cuatro patas de acero sobre las esquinas para mantener firme la estructura de toda la estufa.

Al prender la leña se calienta la plancha que es en donde se colocan los alimentos, cuenta con un respiradero para el humo que se concentra, llamado chimenea. La leña se introduce en el área de combustión para comenzar a producir calor convectivo, en el momento en el que este choca en la parte inferior de la plancha, se convierte en calor conductivo, pues nuestro principal objetivo es producir el mayor número de choques conductivos sin generar turbulencias, para tener una mayor producción de calor.

Nosotros decidimos realizar un prototipo donde simula todas las propuestas de rediseño que generamos, este consta de un anafre, el cual será forrado de fibra de vidrio y nuevamente de acero, de igual manera se le añadió una puerta para no dejar escapar ni el más mínimo calor posible, así se concentra de una mejor manera y es aprovechado como lo planeamos. Y los debidos cambios en la cámara de combustión, al originalmente ser cuadrada y nosotros la cambiamos al ahora ser redonda en sus esquinas, para generar una mejor conducción de calor, sin obtener turbulencias en las esquinas y un mayor número de choques sobre la parte inferior de la plancha para una mejor transferencia de calor.

Con estos tres cambios en nuestro prototipo, pudimos dar a conocer la mejora que tuvo nuestra propuesta de rediseño en una estufa ecológica, y así demostrar que nuestros objetivos si se pudieron alcanzar y cumplimos con los alcances del proyecto.

PLAN DE FABRICACIÓN.

Para el rediseño de la estufa económica se tomaron varias opciones de como poder hacer que el calor se distribuya por toda la plancha y así aprovechar lo más que se pueda el calor producido por la leña, uno de los problemas encontrados fue que en las esquinas de la estufa era donde se estaba desaprovechando el calor, esto se debe a que se crea una turbulencia, por ello el calor no fluye del todo bien y solo se concentra en un solo lugar.

El siguiente problema fue la mala concentración de calor que se tiene, para ello nosotros decidimos realizar dos rediseños más, los cuales constan de: el primero da referencia al no tener originalmente una puerta en la cámara de combustión, por ende, el calor se fuga por esa zona. El segundo se da a la mala concentración de calor, no cuenta con ningún aislante térmico ni mucho menos, por ello nosotros optamos por añadir alguno, para que el calor no se escape como lo es actualmente; entonces, con estas tres modificaciones se va a generar un mayor aprovechamiento de calor tanto principalmente en los puntos que estamos enfocados: conductividad térmica y concentración de calor.

Forrado de estructura de la estufa.

Se tomó la decisión de hacer un forrado de la estructura con aislante térmico, este deberá ser con fibra de vidrio para cubrir las paredes exteriores de la estufa en un espesor mínimo con el fin de mantener el calor dentro del cuerpo de la estufa; al colocar el aislante térmico, posteriormente volverá a ser forrado de lámina de acero para que cumpla con su función. Esto se realizará para obtener una mayor concentración de calor generado por la quema de leña.



Fig. 17



Fig. 15



Fig. 14 y 17

Puerta en la zona de la cámara de combustión.

La puerta nos ayudará a mantener el calor en una mayor totalidad en la parte interior de nuestra estufa, ya que el calor producido por la quema de la leña se desperdiciará lo menos posible con la instalación de la puerta que tendrá. Dicha puerta no tendrá que estar cerrada por completo y si esta llegase a estar cerrada, provocará que el fuego que está dentro de la estructura se apague por completo por lo mismo que no tiene respiración.



Fig. 14



Fig. 8



Fig.18

Redondeos en la cámara de combustión

Estos redondeos en la cámara de combustión se harán para que el calor fluya mucho mejor y este genere un trabajo de convección, esto nos ayudará a aprovechar mejor el calor y que en las esquinas de nuestra cámara no se creen unas pequeñas turbulencias de calor, es ahí cuando se desaprovecha mucho el calor.



Fig. 17

LISTA DE PIEZAS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

Lista de Herramientas, materiales y equipo de seguridad	Funcionamiento
<p>Figura 1. Pulidor:</p> 	<p>Herramienta para hacer los tipos de cortes del material utilizado para la creación del proyecto.</p>
<p>Figura 2. Planta de soldar:</p> 	<p>Máquina con el funcionamiento de soldar materiales; cuentan con aleaciones de electrodos de 120 v en DC a 230 v en AC</p>
<p>Figura 3. Soldadura 60-13 o 70-18:</p> 	<p>Soldadura ideal para soldar acero al carbón con especificaciones de medida.</p>
<p>Figura 4. Disco de corte:</p> 	<p>Herramienta utilizada para hacer los tipos de cortes de metal.</p>

**Figura 5.
Dobladora:**



Máquina con el funcionamiento de doblar el material aislante para forrar la parte superior de la estufa.

**Figura 6.
Disco de desbaste:**



Disco para dar estética y retirar las imperfecciones del área trabajada.

**Figura 7.
Tizas o plumones para
marcar:**



Material utilizado únicamente para marcar la parte en donde se hará alguna modificación.

**Figura 8.
Bisagra de tambor:**



Material para sostener la puerta de la cámara de gas.

**Figura 9.
Cerrojo:**



Material para atorar la bisagra y cerrar la puerta.

Figura 10.
Flexómetro:



Herramienta Utilizada para sacar las medidas correspondientes sobre lo que se trabajara.

Figura 11.
Escuadra:



Herramienta utilizada para medir y marcar medidas específicas.

Figura 12.
Marro:



Herramienta utilizada para golpear al cincel y retirar la escoria de la soldadura.

Figura 13.
Cincel:



Herramienta para retirar la escoria.

<p>Lista de materiales</p> <p>Para el prototipo</p>	<p>Función</p>
<p>Figura 14. Lamina de acero galvanizado</p> 	<p>Lámina con la que se forrara la parte externa del prototipo.</p> <p>Espesor Peso</p> <p>3/16" 3.67 kg</p>
<p>Figura 15. Fibra de vidrio</p> 	<p>Tipo de material aislante de calor utilizado para forrar el interior de la lámina y el anafre.</p>
<p>Figura 16. Anafre</p> 	<p>Anafre para la elaboración del prototipo.</p>

Figura 17.
Pulidor (Dewalt) 1100 rpm 110 c/d



Son herramientas eléctricas cuya versatilidad es importante para pulir salientes o bordes, así como soltar remaches, redondear ángulos, cortar metales, etc.

Figura 18.
Taladro (Bosch) 120 v 2600 rpm



Se utiliza para perforar diversos materiales.

Figura 19.
Máquina de soldar (Lincoln) inversa
200 en c/d



Sirve para unir dos elementos en forma sólida. Es uno de los dispositivos o herramientas más utilizadas por el ser humano. Estas máquinas no son de compleja manipulación pero sí debe tenerse cuidado al utilizarlas.

Figura 20.
Flexómetro de 3 mts (cadena)



Es un instrumento de medición que se utiliza para calcular la distancia.

Figura 21.
Escuadra de metal (herrero)



Es una herramienta usada para marcar y medir una pieza de material, y que quede recta. Consta de una paleta ancha, fabricada de acero.

Figura 22.
Martillo (Surtek)



Se utiliza para golpear un objeto, provocando un desplazamiento o una deformación. Formada por una cabeza de metal y un mango de madera encajado en ella formando una T.

<p>Lista de equipo de seguridad</p>	<p>Funcionamiento</p>
<p>Figura 23. Zapato de casquillo:</p> 	<p>Zapato para protección del pie de alguna soldadura o un material que pueda lastimar el área.</p>

<p>Figura 24. Lentes de seguridad</p> 	<p>Lentes especiales para cubrir los ojos de la luz reflejada de la soldadura y de alguna chispa o miseria de soldadura.</p>
<p>Figura 25. Mandil para soldar</p> 	<p>Mandil o camisola sirve para cubrir la parte del torso de cualquier chispa o alguna escoria de soldadura.</p>
<p>Figura 26. Mareta facial para soldar</p> 	<p>Careta facial con lente especial para soldar y cubrir toda la cara de alguna escoria de soldadura y los ojos de la luz reflejante de la soldadura.</p>

PLANOS.

1. Isométrico:

Con este isométrico podemos observar la estructura original de nuestra estufa ecológica de leña antes del rediseño el cual consta de hacer unos pequeños redondeos en las esquinas de la estufa ya que en estas partes es donde se crea una pequeña turbulencia y se desaprovecha el calor generado.

Los redondeos se harán de lámina de acero galvanizado.

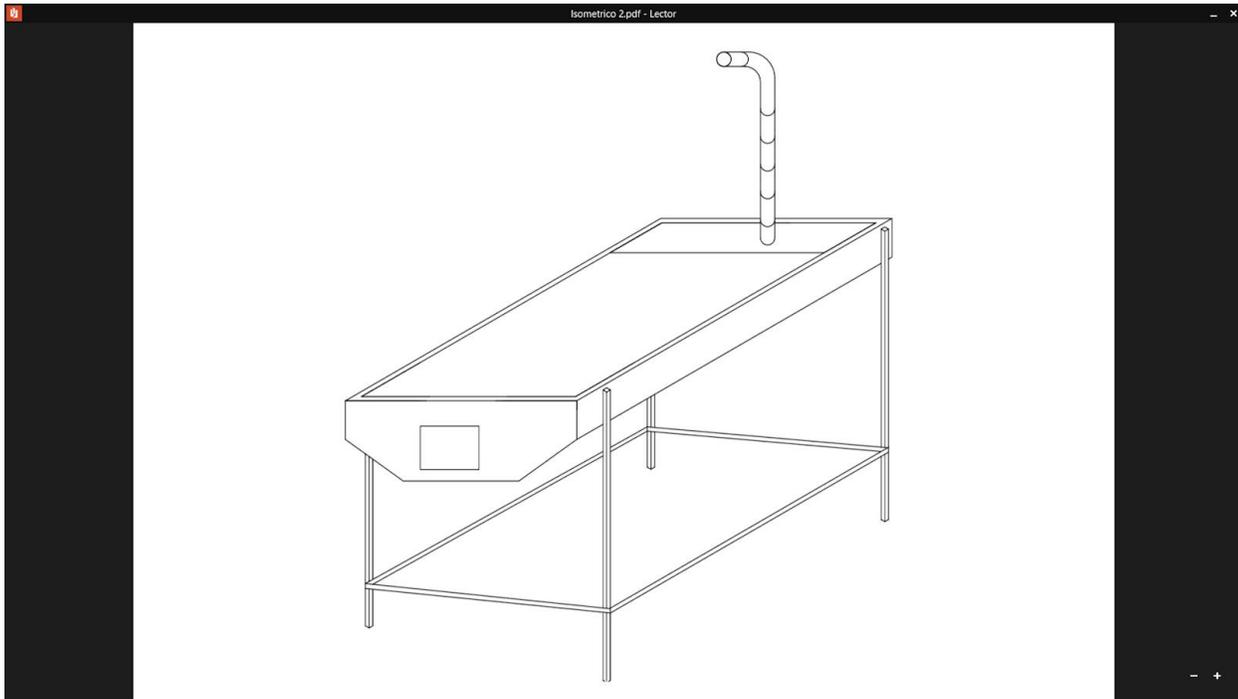


Fig. 27

2. Vista frontal

Con la vista frontal podemos observar como es la forma, y por otro lado podemos ver la parte donde entra la leña la cual genera calor.

De igual manera observamos cuales son las dimensiones de nuestra cámara de combustión.

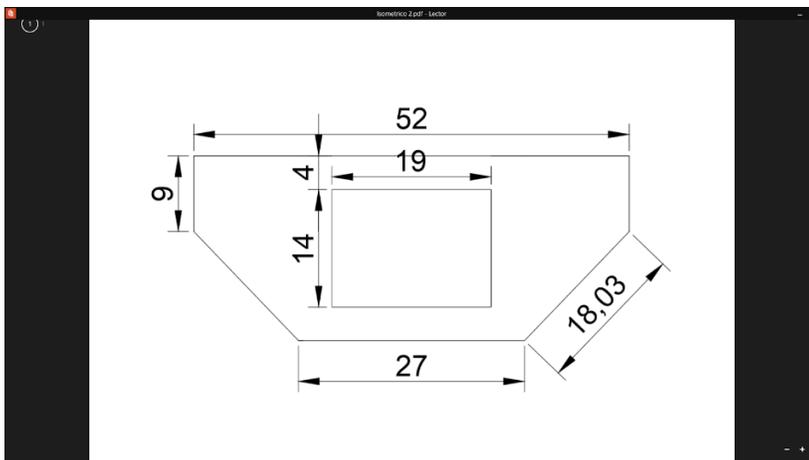


Fig. 28

3. Cámara de combustión

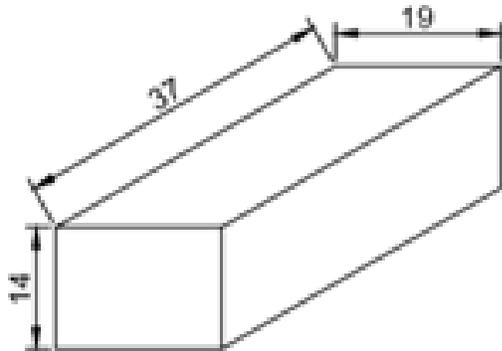


Fig. 29

La cámara de combustión de la estufa tendrá que estar fabricada de tal forma que no permita fugas de humo, al mismo tiempo, esta cámara debe permitir un ahorro del combustible (leña) entre un 30 % y un 35%. La fabricación de esta cámara de combustión deberá ser de Lámina Galvanizada de un calibre mínimo de 20 y las dimensiones requeridas no deben de ser mayores de: 19 cm de ancho, 19 cm de alto y 34 cm largo.

La combustión de leña compleja presenta varias etapas. En la primera se evapora el agua contenida en la leña. En la segunda etapa se desprenden grandes cantidades de gases de la leña, que no arden.

Esto disminuye el rendimiento calorífico de la leña y además la fracción más pesada de estos gases (creosota, alquitranes) se condensan y depositan sobre paredes frías del conducto de humo, donde al acumularse, pueden arder ocasionalmente al avivarse el fuego por la gran entrada de aire que va a producir al abrir la compuerta de nuestra estufa ecológica u algunos otros factores, llegando a calentar la chimenea y a provocar incendios de los materiales combustibles.

4. Salida de humo

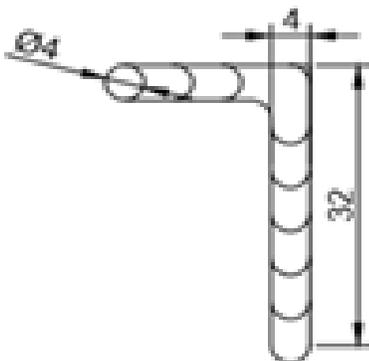


Fig.30

La chimenea de la estufa deberá estar diseñada para ser la extracción de humos de combustión durante la cocción de los alimentos. Deberá estar fabricada con tubos de acero galvanizado con un calibre mínimo de 22 y de un largo mínimo de 2.7 m en un diámetro de por lo menos 2 7/16", deberá de llevar codos de acero galvanizado en un calibre mínimo de 22 de 90° y en 2 7/16" min de diámetro, en la parte final del tubo deberá llevar un capuchón también de acero galvanizado con las mismas especificaciones de los tubos. En el primer tramo del tubo de la chimenea deberá llevar una criba de protección, la cual tendrá que ser de acero comercial con un calibre mínimo de 18 y una longitud de por lo menos 85 cm.

Leña, fuego aire son los principales ingredientes para que una chimenea funcione de manera correcta. Es simple, pero ¿conocemos realmente el proceso?

Para que una chimenea funcione correctamente debe estar limpia.

La finalidad de una chimenea es producir calor a través de la combustión de la leña, por tanto, una vez, encendida lo que sucede es que la chimenea, a través de la combustión de la leña, calienta el aire que entra del exterior (que está más frío) y esto sale fácilmente al exterior calentando el ambiente, A mayor temperatura de la, leña, más calor obtendremos.

En un sistema de presión negativa, es decir, entra aire frío, este se calienta y sale fácilmente por la chimenea. Los gases y el humo de la combustión se expulsan al exterior a través del cañón, regulados por el tiro de la chimenea, el tiro es un elemento que regula la salida del humo al exterior, evitando que revoque y vuelva a regresar a nuestro hogar.

5.- Parte superior de la estufa

En la parte superior de la estufa se encuentra la estructura de la cámara de combustión antes de los redondeos los cuales se harán para el mayor aprovechamiento de calor generado, de igual manera se puede observar las partes que lo conforman como lo es la parte donde se coloca la plancha, con esta vista se pueden ver como lo es la parte donde se está colocada la salida de humo (chimenea).

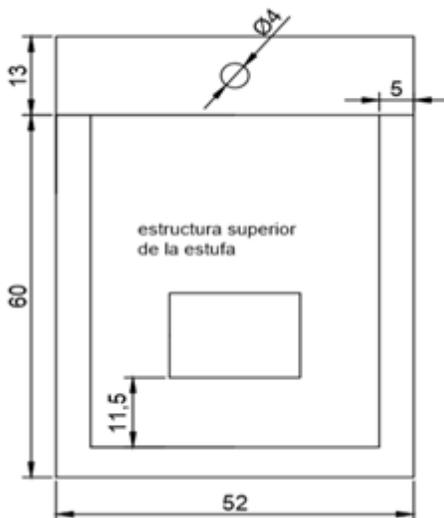


Fig.31

6.- Plancha de acero

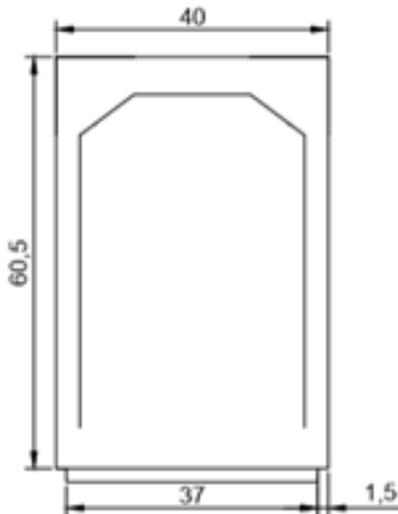


Fig.32

La plancha (normalmente conocido como comal) de la estufa ecológica será de lámina negra de calibre mínimo 10, medidas 60.5 cm largo y 40 cm ancho que evite que se doble, sus dimensiones y forma deben permitir la optimización y distribución del calor y con ello la reducción del consumo de leña.

CÁLCULOS TÉCNICOS

Análisis de ciencia, tecnología y química de los materiales:

Esta materia va entrelazada al nosotros elegir el material para trabajar en nuestro PFS, al conocer tanto sus componentes como sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Al investigar y saber sus especificaciones, nosotros estuvimos de acuerdo en que el material elegido fuera el acero galvanizado. Por lo tanto, plasmamos los datos necesarios de este.

Uso y las especificaciones técnicas de la Lámina galvanizada lisa calidad comercial cortada.

La Lámina galvanizada lisa calidad comercial de acero base (Full Hard) se comercializa en Lámina cortada y es empleada para la formación de teja de zinc ondulada, este producto tiene aplicaciones en techos, cerramientos y puertas entre otros usos.

USO O APLICACIONES

La Lámina galvanizada lisa calidad comercial de acero base (Full Hard) se comercializa en Lámina cortada y es empleada para la formación de teja de zinc ondulada, este producto tiene aplicaciones en techos, cerramientos y puertas entre otros usos.

La Lámina galvanizada lisa calidad comercial de acero base (Recocida) se comercializa en Lámina cortada o bobina, para diferentes usos, por lo general en líneas blancas, conformación de elementos eléctricos, ornamentación, etc.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

• PROPIEDADES MECANICAS Y QUIMICAS

Las siguientes propiedades químicas y mecánicas corresponden a las del material base:

ESPECIFICACION	Grado Temper	Acabado Superficial	PROPIEDADES MECANICAS ¹						COMPOSICION QUIMICA				
			Esfuerzo de Tensión (N/mm ²)	Elongación %					C max	Mn max	P max	S max	
				Discriminación de acuerdo al espesor nominal (mm)									
			0.25-0.40	0.40-0.60	0.60-1.00	1.00-1.60	1.60-2.50	2.5 o más					
Material Base	A 1	D	270 min	32 mínimo	34 mínimo	36 mínimo	37 mínimo	38 mínimo	39 mínimo	0.15	0.60	0.050	0.050
			No aplica										

A: Recocida 1: Full Hard con una dureza (Hardness) 85 HRS mínimo D: Acabado Mate producido por la rugosidad de los rodillos de laminación o superficie química.

• DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

ESPECIFICACION	TOLERANCIAS PARA ESPESORES Anchos nominales entre 900 a 1220 mm								TOLERANCIAS PARA EL ANCHO
	Inferior a 0.25	0.25-0.40	0.40-0.60	0.60-0.80	0.80-1.00	1.00-1.25	1.25-1.60	1.60-2.00	
Lámina Galvanizada Lisa	± 0.04 mm	± 0.05 mm	± 0.06 mm	± 0.07 mm	± 0.08 mm	± 0.09 mm	± 0.11 mm	± 0.13 mm	+ 3 mm - 0 mm

TOLERANCIAS PARA LONGITUD DE LÁMINA LISA GALVANIZADA	
Longitud	Tolerancia
Inferior a 2000 mm	+10 mm - 0 mm
Entre 2000 mm a 4000 mm	+15 mm - 0 mm

MAXIMA DESVIACION DE LA PLANITUD ²			
Para Anchos (mm)	Arqueo (Bow)	Ondulación Orilla	Bombeo Central
Inferior a 1000	12 mm	8 mm	6 mm
1000-1220	15 mm	9 mm	8 mm

MAXIMO VALOR DEL CAMBER Anchos mayores a 900 mm
2 mm en longitudes de 2000 mm

Identificación y protección:

Se encuentran debidamente identificados con una tarjeta (FO 410-014) donde se define la referencia del producto (Espesor, ancho), el número consecutivo ya sea de galvanizado o de corte, el peso, el número de la bobina del proveedor, la fecha y el estado de inspección del producto.

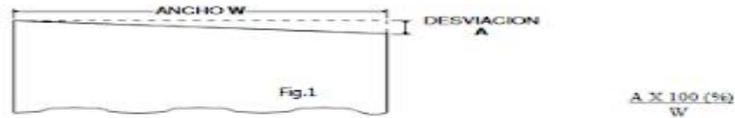
Se encuentran protegidos con una película de pasivado para protegerla de la oxidación, con plástico y papel; al igual que cuentan con una Lámina protectora debidamente zunchada que protege el material de golpes y de agentes fuertes de corrosión.

En ningún momento se debe permitir que la Lámina apilada se moje, ya que afecta el galvanizado del material causando corrosión u oxidación blanca (White rust).

La empresa suministra las láminas galvanizadas en los siguientes estándares de longitud, y de acuerdo con los requerimientos del cliente la empresa está en capacidad de suministrar distintas longitudes nominales a las especificadas.

LONGITUDES ESTÁNDARES DISCRIMINADAS POR ANCHO							
Anchos de 900 y 915 mm				Ancho 1000 mm		Ancho 1200 mm	Ancho 1220 mm
1830 mm	2140 mm	2440 mm	2745 mm	3050 mm	3660 mm	2400 mm	2440 mm

La máxima desviación de la Lámina no debe exceder el 1 % (fig. 1) y esta expresada como:



RECUBRIMIENTO DE ZINC

TIPO DE FLOR

La Lámina galvanizada lisa se produce con un tamaño de flor regular, resultado de la no restricción del crecimiento del cristal de zinc durante la normal solidificación del recubrimiento en el proceso de galvanización por inmersión en caliente.

PESO DEL RECUBRIMIENTO

El peso del recubrimiento es la cantidad total de zinc aplicada sobre las dos caras de la Lámina expresados en g/m² o en oz/ft².

TABLA DE CONVERSIONES ENTRE ESPESOR Y PESO DEL RECUBRIMIENTO

DESIGNACION DEL RECUBRIMIENTO DE ZINC		FACTOR DE CONVERSIONES			
G40 (mínimo 0.40 ONZAS/PIE ²)	Z120 (mínimo 120 g/m ²)	PESO DE RECUBRIMIENTO		ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO	
G60 (mínimo 0.60 ONZAS/PIE ²)	Z180 (mínimo 180/G2)	OZ/ft ²	g/m ²	mils	µm
G90 (mínimo 0.90 ONZAS/PIE ²)	Z275 (mínimo 275 g/m ²)	1.0	305.15	1.7	43
		0.0328	1.0	0.00557	0.1415
		0.59	180.04	1.0	25.48
		0.02315	7.0678	0.03937	1.0

IDENTIFICACION Y PROTECCIÓN

Las bobinas y los paquetes de Lámina se encuentran debidamente identificados con una tarjeta (FO 410-014) donde se define la referencia del producto (Espesor, ancho), el número consecutivo ya sea de galvanizado o de corte, el peso, el número de la bobina del proveedor, la fecha y el estado de inspección del producto.

Las bobinas galvanizadas y los atados de láminas se encuentran protegidos con una película de pasivado para protegerla de la oxidación, con plástico y papel; al igual que cuentan con una Lámina protectora debidamente zunchada que protege el material de golpes y de agentes fuertes de corrosión.

EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO

El material se debe almacenar bajo techo, organizado por anchos y espesores, apilados máximo de tres filas y teniendo en cuenta que el material de mayor peso se encuentre como base. Las bobinas se deben acuar con maderos en ambos extremos para evitar deslizamientos.

En ningún momento se debe permitir que la Lámina apilada se moje, ya que afecta el galvanizado del material causando corrosión u oxidación blanca (white rust). Si esto ocurre sepárela inmediatamente una a una y séquela con un paño seco; en el caso de que sea una bobina o rollo, este debe ser procesado rápidamente.

Se anexa a continuación, tabla de referencia de la Lámina, donde se especifica el calibre, espesor, peso negro, peso galvanizado, número de unidades por paquete y tolerancias tanto del material base como galvanizado, acordes a

Cálculos obtenidos.

Longitud de la placa de acero: $60/100 = 0.6$ mts

Masa (alimentos): 30 kg.

Fuerza: $30 \text{ kg} (9.81 \text{ m/s}^2) = 294.3 \text{ N}$.

Masa plancha (comal): $(0.6 \text{ m}) (7850 \text{ kg/m}^3) (294.3 \text{ kg/s}^2) / 125 \times 10 \text{ a la } 6 = \underline{0.011 \text{ kg}}$.

Deformación Plástica.

Espesor plancha: $h = 0.11 \text{ kg} / 7850 \text{ kg/m}^3 (0.24 \text{ m}^2) = (0.0000058 \text{ m}) (1000 \text{ mm}/1 \text{ m}) = \underline{0.006 \text{ mm}}$. **Fractura.**

Masa para la plancha de acero REAL:

$m = (7850 \text{ kg/m}^3)(0.24 \text{ m}^2)(0.002 \text{ mm}) = 3.768 \text{ kg}$

UTS acero = $(0.6 \text{ m})(7850 \text{ kg/m}^3)(294.3 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2) / 3.768 \text{ kg} = 367875 \text{ Pa}$.

¿La plancha (comal) es resistente? SI.

	Masa	h (Espesor)	F
Mínima	0.011 kg	0.006 mm	295
Actual	3.768 kg	0.002 mm	

Análisis de termodinámica.

Ya que la materia líder de este semestre es termodinámica nos basamos en cada concepto que vimos en clases; para la elaboración de estos cálculos tomamos en cuenta las siguientes bases básicas de esta materia:

- **Energía interna:** la energía interna de una determinada sustancia es la suma de las energías nucleares, rotacional, vibracional y térmica.
- **Energía nuclear:** la energía que depende de la estabilidad del núcleo formado por protones y neutrones.
- **Energía rotacional:** es la que le da la estabilidad al átomo con respecto a la relación entre los electrones sus orbitales y el núcleo atómico.
- **Energía vibracional:** es la que depende de la interacción entre dos núcleos unidos por algunos de sus orbitales.
- **Energía térmica:** Es la energía cinética o de movimiento vinculada con la capacidad de movimientos de los átomos a las moléculas.
- **Energía calorífica:** es la energía térmica que se puede transmitir.
- **Calor:** es el medio cómo se transfiere la energía térmica.

(Solo puede haber transferencia de calor cuando hay diferencia de temperaturas).

- **Temperatura:** medida aleatoria de la cantidad de calor (de la energía térmica).
- **Capacidad calorífica:** la capacidad calorífica de un cuerpo se define como la cantidad de energía calorífica necesaria para elevar 1°C su temperatura.

$$C = Q/\Delta t = 1^\circ\text{C} \quad C = Q \times 10/1 \text{ gr } \Delta t = 1^\circ\text{C}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad C = Q / m \cdot \Delta t$$

- **Calor específico:** el calor específico de una sustancia es la cantidad de calor que requiere una unidad de masa de esa sustancia para que su temperatura se eleve 1°C.
- **Calor latente:** es el equivalente a la capacidad calorífica de una sustancia que no hay un cambio de temperatura al adicionarle calor y depende de la cantidad de masa de la materia a la que se le da el cambio de temperatura.

(Calor latente, cantidad de calor y masa).

$l = Q / m$ - calor latente de fusión.
- calor latente de ebullición.

- **Transferencia de calor:** el calor es la energía en tránsito. El calor se transfiere de una región de mayor temperatura a otra de menor temperatura y lo hace por medio de tres mecanismos; conducción, convección y radiación.
La conducción es el proceso mediante el cual el calor se transfiere directamente a través de un material sin ningún movimiento neto del material.

$H = Q / t$ - **H=flujo de calor**

$H = Q / t = k \cdot A \cdot \Delta t / l$ → Mas grande el área mayor transferencia de calor.

- **Transferencia de calor por convección:** ocurre cuando se transfiere calor mediante el movimiento del aire o de cualquier otro gas o líquido que al chocar con cualquier objeto su energía térmica.
- **Radiación:** la radiación es el proceso en el cual la energía se transfiere por medio de ondas electromagnéticas, este proceso no requiere de un medio material con ondas que tienen origen magnético y eléctrico que viajan a la velocidad de la luz de $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ en el vacío.

Factores que afectan la transferencia de calor por radiación.

1. Se relacionan directamente por la cuarta potencia de la temperatura absoluta del cuerpo radiante.
 2. Se relaciona de manera directa con el área de la superficie del cuerpo radiante.
 3. Depende de las propiedades de emisión de la superficie en particular y se le llama emisividad o poder emisor el resultado de estos 3 factores se conoce como potencia reducida o flujo de calor radiado llamada también ley de Stefan-Boltzmann
- **El calor fluye a través de la cámara de combustión cada segundo:**

$H = 104 \text{ Kcal/s.m.}^\circ\text{C} \times 0.0984 \text{ m}^2 (97.76^\circ\text{C}/0.266 \text{ m}^2)$
 $H = 3761.04 \text{ cal/s}$

- **El calor fluye a través del comal por segundo:**

$H = 104 \text{ Kcal/s.m.}^\circ\text{C} \times 0.0242 \text{ m}^2 (113.69^\circ\text{C}/0.06 \text{ m}^2)$
 $H = 4768.91 \text{ cal/s}$

Análisis de Ingeniería de Fabricación:

En esta clase nos enfocamos en el desarrollo y enfoque de los procesos, los tiempos, la productividad y cada uno de los movimientos que se desarrollan dentro de una empresa y en este caso, será en los movimientos y el ensamblaje de nuestro prototipo; algunos de los conceptos y conocimientos que nos enseñaron este semestre son:

- **Productividad:** La productividad se puede definir como la relación existente entre la producción, ya sea de producto o servicio, de una organización, y los recursos necesarios para esa cantidad producida, en un espacio de tiempo determinado. Visto así, la productividad es un indicador muy útil y puede mejorar de dos formas:

1. **Producir más con los mismos recursos.**
2. **Producir igual o más con menos recursos.**

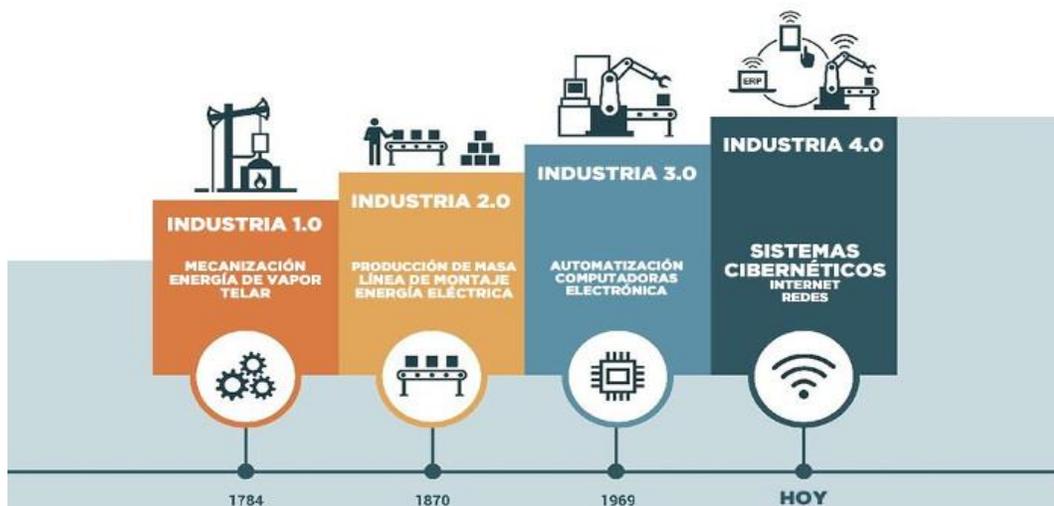
3. Uno de los recursos más relevantes a tener en cuenta es el factor tiempo. Una de las principales críticas que se hace a la economía española y, en concreto, a las empresas y los trabajadores españoles, es su baja productividad.

- **Evolución de los sistemas de organización:** La evolución de las organizaciones es un intento constante de mejorar, adoptar y ajustar la estrategia y estructura de manera creciente o radical para acomodar los cambios que ocurren en el ambiente.

Las organizaciones están pasando por una transformación fundamental en todo el mundo. Esta transformación se describe como una transición de un paradigma moderno a un paradigma de organizaciones postmodernas, donde podemos describir la forma en que las empresas se están transformando, alejándose de una administración jerárquica tradicional para llegar a una participación completa de todos los empleados.

La revolución más reciente de la organización es que los empleados contribuyen a la dirección estratégica en una medida que no se había alcanzado antes. El personal identifica necesidades, de modo que la estrategia surge dentro de la visión global del futuro de la organización que comparten todos los empleados.

Industria 4.0:



• **Sistema poka-yoke:**

Los Poka-yokes fueron creados por el ingeniero japonés Shigeo Shingo, como una herramienta del aseguramiento de la calidad. Para él, la principal fuente de defectos son los errores humanos, razón por la cual se precisa de un control en la operación de transformación de los productos, haciendo uso de elementos de detección (recursos de apoyo), como medida proactiva.

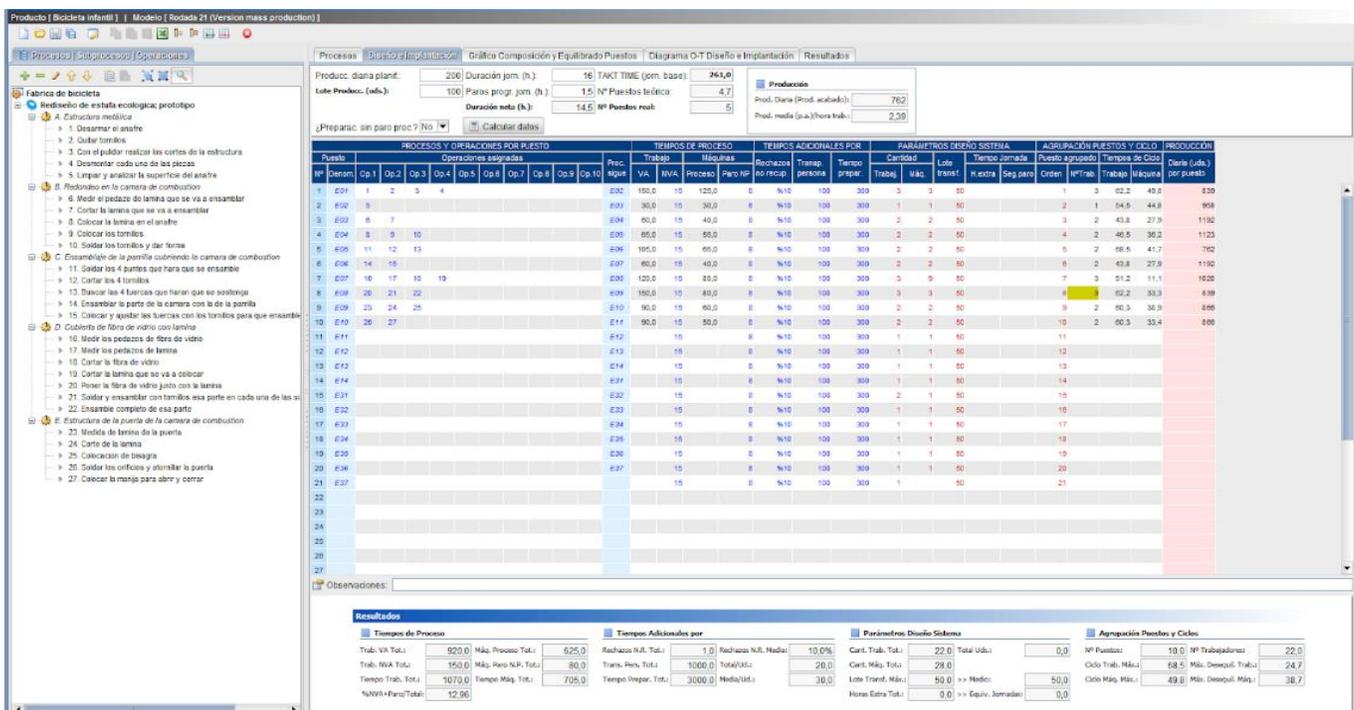
Un Poka-yoke es un mecanismo que evita que los errores humanos en los procesos se materialicen en defectos. Su principal ventaja consiste en que puede considerarse como un recurso de inspección al 100% de las unidades del proceso, lo cual permite retroalimentación y toma de acciones de forma inmediata, incluso, dependiendo de la naturaleza del mecanismo, este puede generar una medida correctiva.

• **Takt time:**

Es el ritmo de tiempo necesario para cubrir la demanda de producción.

- Lo ocupamos para sincronizar la producción con el ritmo de ventas.
- Takt significa ritmo en el idioma alemán.
- Empareja el ritmo de manufactura con el de la demanda del cliente.
- Se enfoca en cubrir la demanda del cliente.
- Establece un ritmo estándar para que todas las operaciones puedan ser planeadas y medidas con un mismo valor.

Cálculos obtenidos: programa diseño de procesos.



The screenshot shows a software interface for process design. The main window displays a table of operations with columns for 'Punto', 'Operaciones asignadas', 'Tiempo de proceso', 'Parámetros de diseño sistema', and 'Agrupación puntos y ciclos'. The table lists 27 operations, each with a unique ID (e.g., E01, E02) and various time and resource parameters. Below the table, there are summary statistics and calculation results.

Punto	OPERACIONES ASIGNADAS										TIEMPO DE PROCESO			PARÁMETROS DE DISEÑO SISTEMA			AGrupación Puntos y Ciclos									
	Op.1	Op.2	Op.3	Op.4	Op.5	Op.6	Op.7	Op.8	Op.9	Op.10	Trabajo	Máquina	Proceso	Paro NP	Proceso no final	Tempo personal	Tempo propio	Capacidad	Lot. Transf.	Tempo jornada	Punto Agrupado	Tempos de Ciclo	Producción			
1	E01	1	2	3	4						E10	100.0	15	120.0	0	N/10	100	300	0	3	30	1	3	30.2	49.0	839
2	E102	5									E103	30.0	15	30.0	0	N/10	100	300	1	1	30	2	1	54.5	44.8	898
3	E103	6	7								E104	60.0	15	40.0	0	N/10	100	300	2	2	30	3	2	43.8	27.9	1192
4	E104	8	9	10							E105	65.0	15	50.0	0	N/10	100	300	2	2	30	4	2	40.5	30.2	1123
5	E105	11	12	13							E106	105.0	15	65.0	0	N/10	100	300	2	2	30	5	2	66.5	41.7	762
6	E106	14	15								E107	65.0	15	40.0	0	N/10	100	300	2	2	30	6	2	40.8	27.9	1192
7	E107	16	17	18	19						E108	120.0	15	80.0	0	N/10	100	300	3	3	30	7	3	51.2	11.1	1020
8	E108	20	21	22							E109	180.0	15	80.0	0	N/10	100	300	3	3	30	8		92.2	33.3	839
9	E109	23	24	25							E110	90.0	15	60.0	0	N/10	100	300	2	2	30	9	2	60.3	30.9	898
10	E110	26	27								E111	90.0	15	50.0	0	N/10	100	300	2	2	30	10	2	60.3	35.4	898
11	E111										E112	15		0	N/10	100	300	1	1	30	11					
12	E112										E113	15		0	N/10	100	300	1	1	30	12					
13	E113										E114	15		0	N/10	100	300	1	1	30	13					
14	E114										E115	15		0	N/10	100	300	1	1	30	14					
15	E115										E116	15		0	N/10	100	300	2	1	30	15					
16	E116										E117	15		0	N/10	100	300	1	1	30	16					
17	E117										E118	15		0	N/10	100	300	1	1	30	17					
18	E118										E119	15		0	N/10	100	300	1	1	30	18					
19	E119										E120	15		0	N/10	100	300	1	1	30	19					
20	E120										E121	15		0	N/10	100	300	1	1	30	20					
21	E121										E122	15		0	N/10	100	300	1	1	30	21					

Observaciones:

Resultados

Trab. VA Tot.: 920.0	Máq. Proceso Tot.: 625.0	Rechazos N.P. Tot.: 1.0	Rechazos N.P. Med.: 10.0%	Parámetros Diseño Sistema	Cap. Trab. Tot.: 22.0	Total Usd.: 0.0	NP Puntos: 19.0	NP Trabajadores: 22.0
Trab. NVA Tot.: 150.0	Máq. Pareo N.P. Tot.: 80.0	Trans. Pareo Tot.: 1000.0	Total Usd.: 20.0	Cap. Máq. Tot.: 28.0	Lot. Transf. Máq.: 50.0	>> Medio: 50.0	Ciclo Trab. Máq.: 68.5	Máq. Desocul. Trab.: 24.7
Tempo Trab. Tot.: 5070.0	Tempo Máq. Tot.: 705.0	Tempo Inepar. Tot.: 3000.0	Medio/Usd.: 30.0	Lot. Extra Tot.: 0.0	>> Equip. Jornadas: 0.0		Ciclo Máq. Máq.: 49.8	Máq. Desocul. Máq.: 38.7
%NVA+Pareo Tot.: 12.96				Horas Extra Tot.: 0.0				

Producto [Bicicleta infantil] | Modelo [Rodada 21 (Version mass production)]

Procesos | Diseño e Implantación | Gráfico Composición y Equilibrado Puestos | Diagrama O-T Diseño e Implantación | Resultados

Métricas resultantes y comparación con otros diseños

Diseño actual

Métricas relevantes del diseño	Valores	Valores	Diferencia	% Diferencia	Valores	Diferencia	% Diferencia
DESPILFARROS:							
- Tamaño del lote de producción	100						
- Proceso: tiempo total de trabajo del proceso (VA + NVA)	1079,0						
- Proceso: tiempo total de máquina (Proceso + Paros)	705,0						
- Stock medio de materiales en proceso en toda la planta (WIP)	79						
- Stock máximo en proceso (WIP) en un momento dado	190						
- Esperas: Total tiempos de espera en puestos de trabajo [horas]	1,48						
- Esperas: Para procesos y preparaciones (misma producción total)	3000,0						
- Movimientos de personal y transportes movidos por personal	1000,0						
- Rechazos por calidad (promedio)	10,0%						
- Ocupación de espacio en planta							
EFICIENCIA:							
- Número de puestos de trabajo (finales tras la agrupación)	22						
- Tiempo de trabajo extra por jornada	0,3						
- Productividad: meda de producto acabado por hora trabajada	2,39						
- Lead Time total del lote de producción [horas]	8,64						
- Lead Time total del primer lote de transferencia [horas]	7,68						

Producto [Bicicleta infantil] | Modelo [Rodada 21 (Version mass production)]

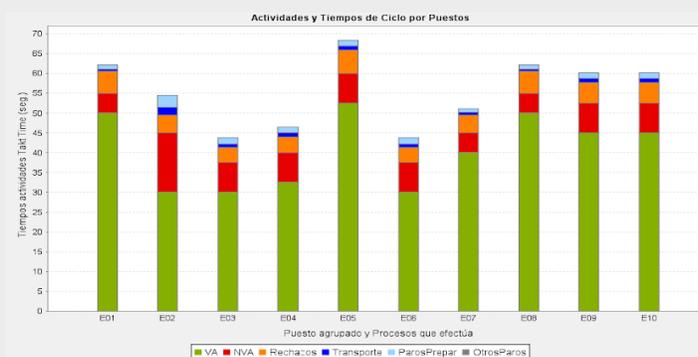
Procesos | Diseño e Implantación | Gráfico Composición y Equilibrado Puestos | Diagrama O-T Diseño e Implantación | Resultados

Gráfico de Composición y Equilibrado de Tiempos y Ciclos por Puestos

Producción: 200 Uds./día

Págrup.	NºPers.	ProcAgrup.	TiemActv.VA	TiemActv.NVA	WasteRechazos	WasteTransporte	ParosPrepar.	OtrosParos	TotalTiem
1	3	E01	59,0	5,0	5,0	0,07	1,0	0,0	62,17
2	1	E02	30,0	15,0	4,5	2,0	3,0	0,0	54,5
3	2	E03	30,0	7,5	3,75	1,0	1,5	0,0	43,75
4	2	E04	32,5	7,5	4,0	1,0	1,5	0,0	46,5
5	2	E05	52,5	7,5	6,0	1,0	1,5	0,0	68,5
6	2	E06	30,0	7,5	3,75	1,0	1,5	0,0	43,75
7	3	E07	49,0	6,0	4,5	0,67	1,0	0,0	51,17
8	3	E08	59,0	6,0	5,5	0,67	1,0	0,0	62,17
9	2	E09	45,0	7,5	6,25	1,0	1,5	0,0	60,25
10	2	E10	45,0	7,5	6,25	1,0	1,5	0,0	60,25

Actividades y Tiempos de Ciclo por Puestos



PRESUPUESTO DE PROTOTIPO.

Material	Medidas	Costo
Lamina pintor (galvanizado)	1x1 metros	\$400 p/hoja \$50
Pijas (punta de broca)	1/2	5x \$10
Tornillos (cabeza de cruz)	3/8 x 1"	4 x \$3
Bisagra de libro	2"	\$12
Tuercas hexagonales	3/8	\$2 c/u
Soldadura	60/3	\$20 c/p
Disco de corte (óxido de aluminio)	1	\$85
Fibra de vidrio (sobrante)	1	\$30 x m2 (2 mts2)
Anafre	1	\$75
-	COSTO TOTAL	\$317.00

PRUEBAS.

La manera en la que se justifica este tipo de método se debe a la forma en la que se comienza a realizar este proyecto y hasta su término, ejemplos:

1. Aislante. - este permite que el calor se concentre y no lo deje salir de la cámara de combustión para un mejor aprovechamiento de este. La prueba que hicimos fue meter la leña a la cámara de combustión y encenderla, esto fue para ver si el calor salía expulsado de la cámara de combustión como lo hace actualmente y esto afectaría al calentamiento de la totalidad de la plancha. Pero al terminar la prueba nos dimos cuenta que el trabajo que realiza el aislante térmico si cumple con su función y el calor se concentra de una mejor manera.



2. Rediseño de cámara de combustión. - este permite que la leña caliente en su totalidad la plancha de la estufa. Al hacer este cambio en las esquinas, genera una mayor transferencia de calor por convección y al chocar con la placa de la plancha (comal) realizar un mayor número de choques por conducción sin generar ninguna turbulencia como lo hacía anteriormente. Su prueba fue igual que el aislante, tuvimos que meter leña y prenderla, para así poder ver si con los cálculos que hicimos nuestro rediseño de la estufa era óptimo y se lograba calentar el 100% de la plancha y generar la conductividad térmica que esperábamos.



3. Puerta de cámara de combustión. - esta nos ayuda a que el calor no se salga por de la cámara de combustión como normalmente lo hacía. La prueba fue la misma tuvimos que introducir leña y prenderla para ver si la puerta sellaba el calor, haciendo que no se fugara y se concentrara lo mayor posible.

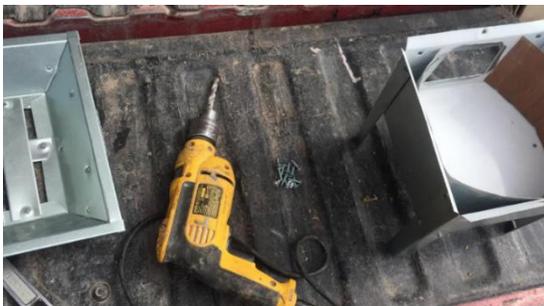


4. Disminución de leña. - ya que la estufa no calentaba completamente la plancha, se tenía que utilizar más leña, pues ya con nuestro rediseño hecho, realizamos la prueba para ver si había alguna reducción de uso de leña para calentar en su totalidad la plancha de la estufa y consideramos que se reducirá al menos de un 30% a 35%.

5. Todo el artefacto en conjunto. - se hizo una prueba final en la cual, ya todo el sistema funciona y queda montado para comenzar como un prototipo funcional.



En seguida se muestran unas imágenes, como prueba y sustento que nosotros somos los realizadores de este prototipo, ya que se puede observar cómo ha sido construido poco a poco, y parte por parte en toda la realización de dicho prototipo.



PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIÓN ADOPTADA.

PROBLEMAS ENCONTRADOS	SOLUCIÓN ADOPTADA
<p>El material con el que se planeó hacer los redondeos de la cámara de combustión fue muy difícil de conseguir, ya que lo vendían por hoja y solo ocupamos cierta medida, de igual manera que se salía del presupuesto con el que contábamos.</p>	<p>Se encontró una pedacería de un material idéntico, lo único que cambió fue su rigidez, pero nos favoreció. Este siendo un poco más grande de la medida que necesitábamos y con ese se logró hacer el prototipo.</p>
<p>Se salía de nuestro presupuesto ir a una dobladora para realizar el doblez del material con el que se va a modificar la cámara de combustión de la estufa, también nos comentaron que era un poco difícil por el hecho de ser tan pequeña el área en el que se iba a trabajar.</p>	<p>El doblez del material se terminó haciendo por nosotros mismos, asesorados por un profesional, esto aumentó el tiempo en el que nos tardamos en doblarlo pero se logró el objetivo que se tenía en mente.</p>
<p>La parte de la cámara de combustión era muy reducida para poder trabajar con facilidad.</p>	<p>Solamente podía meter mano una persona para trabajar por el espacio que se tenía, esto nos llevó a retrasar un poco el trabajo por no poder ayudar interiormente del prototipo, solo podíamos hacerlo por el exterior, ya fuera dando la herramienta que se necesitaba para reducir tiempos en que la persona que estuviera trabajando fuera por ella; y en sostener el anafre para que este no se moviera al momento de aplicar fuerza.</p>
<p>Hacer el redondeo de las esquinas de la cámara de combustión por el material tan rígido que se tenía pensado comprar.</p>	<p>Se hizo el redondeo gracias al material un poco más maleable, éste obtenido en pedacería y con la medida pertinente.</p>

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Se puede concluir que este proyecto fue de gran aprendizaje y experiencia para el equipo en general, ya que gracias a este pudimos darnos cuenta del valor tan grande que tiene buscar una necesidad y generar una solución. Pues al comienzo del semestre se nos dificultó encontrar una problemática existente con impacto social, sin embargo; al definir una idea y posteriormente continuar con una investigación profunda.

Finalmente, una vez definido esto se comenzó con la elaboración del proyecto el cual nos generó mucha emoción por el hecho del funcionamiento del mismo y aun nos generó mucho entusiasmo por el hecho de que nuestro beneficiario mostrará interés por el mismo prototipo y rediseño, ya que en ambos querían ver avances.

En el proceso de trabajo aprendimos desde lo más básico hasta lo más complicado que se realizó. Aclarando que para los hombres quizá solamente reforzaron sus conocimientos sobre utilizar herramienta, pero para las dos mujeres que ejecutaron el proyecto también metieron las manos en lo mecánico; desde lo más básico que fue sacar medidas, ver qué tipo de lámina se debe utilizar, observar el disco de corte que se debe manejar para no ocasionar accidentes al momento de colocarlo. Hasta lo más complicado que fue utilizar un pulidor, teniendo los cuidados y la atención que se requieren para no sufrir ningún accidente al pulir, sabiendo que disco es el que debe llevar, etc.

Y así tanto los hombres como las mujeres trabajamos por igual, aprendiendo un poco de todo y disfrutando la ejecución de nuestro PFS con un impacto social, ya que es el primer semestre que nos toca hacerlo de esa manera y fue un aprendizaje bastante agradable, ya que al visitar la comunidad en la que trabajamos, nos dimos cuenta de cómo vive la gente de escasos recursos, pues eso te llena de ganas de trabajar, para que puedas ayudarles aunque sea un poco y les generen un bienestar en un futuro.

VALORACIÓN DEL PROYECTO.

En la elaboración de este proyecto y a lo largo de este semestre en el cual tuvimos que estar en constante investigación tanto en la comunidad como ya en el problema encontrado, no dejando de lado la materia líder y las que lo acompañan, observando cómo se vincula cada una de ellas en el proyecto, unas más que otras. Este proyecto inició entre pláticas con algunos maestros ya que este semestre tenía que ser con impacto social, también se llegó a conversar con gente de comunidades para ver la necesidad que tenían y así poder ayudar y satisfacer sus necesidades.

Nuestro compañero Humberto Galván Sánchez vive en una comunidad, por lo que se nos facilitó ir y platicar con gente de ahí para ver cuál era el conflicto que padecían. Al visitar la comunidad el gobierno ya había brindado el apoyo; para nuestra buena suerte y comodidad tanto de nosotros como para los beneficiados, la abuela de Humberto contaba con una estufa, pues así nos fue más fácil tener tantas medidas, como imágenes, videos, ideas para la solución, entre otras cosas.

Era complicado ir todos a la comunidad para ver si la solución que teníamos era la adecuada, pues con el simple hecho de que Humberto tuviera la estufa, fue más fácil trabajar en ella.

Con ayuda de un Ingeniero de gobierno del Estado, tuvimos más campo de visión para el desarrollo de este proyecto con impacto social, ya que este fue nuestro beneficiario. Cabe recalcar que nuestro

tutor y el profesor Ballesteros nos estuvieron guiando a lo largo de todo el semestre, corrigiéndonos y dándonos ideas para mejorar y eficientar cada vez más la estufa ecológica.

Todo lo que se realizó a lo largo de estos cuatro parciales fue muy satisfactorio, ya que logramos enlazar las materias que tuvimos en este tercer semestre con la elaboración del PFS; como la termodinámica que se emplea en la transferencia de calor por conducción, los cálculos que tuvimos que realizar para deducir las fórmulas empleadas.

Así podemos decir que durante todo el semestre y al haber realizado este proyecto, quedamos completamente satisfechos, ya que aprendimos nuevas cosas, realizamos varios análisis, tuvimos que ir a la comunidad y ver cómo vive la gente, cuál es el problema que tenían y así conseguir cada una de las cosas que se nos pedía en la Universidad. Por lo tanto, el aprendizaje y las enseñanzas que tuvimos a lo largo de estos cuatro meses sobre la realización de este proyecto fue bueno para todos, se lograron nuestros objetivos y al final si pudimos cumplir con lo que se pidió tanto en la Universidad, como en la comunidad del estado para ayudar a las personas de bajos recursos.

ANEXOS.

 CORPACERO CORPORACION DE ACERO		LAMINA GALVANIZADA LISA CALIDAD COMERCIAL	
FECHA: 09-OCT-06	CODIGO: FP 410-001	REVISION No. 04	COPIA No:

Calibre	Espesor [mm]		Número de unidades por Paquete			Peso (kg)						
	Negro	Galvanizado	1000x2000	1200x2400	1220x2440	Lámina Negra			Lámina Galvanizada [180 g/m ²]			
						1000x2000	1200x2400	1220x2440	1000x2000	1200x2400	1220x2440	
Cal.10	3,42	3,44	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cal.11	3,04	3,06	...	35	35	47,69	68,68	70,99	48,05	69,20	71,52	...
Cal.12	2,66	2,68	...	35	35	41,71	60,07	62,08	42,07	60,58	62,62	...
Cal.13	2,28	2,30	...	50	50	35,77	51,51	53,24	36,13	52,03	53,78	...
Cal.14	1,90	1,92	50	75	75	29,79	42,90	44,34	30,15	43,41	44,87	...
Cal.15	1,71	1,73	50	65	50	26,84	38,65	39,95	27,20	39,16	40,48	...
Cal.16	1,52	1,54	50	100	100	23,85	34,34	35,49	24,21	34,86	36,03	...
Cal.17	1,37	1,39	50	100	100	21,45	30,89	31,93	21,81	31,41	32,47	...
Cal.18	1,21	1,24	150	150	150	19,06	27,45	28,37	19,42	27,97	28,91	...
Cal.19	1,06	1,09	150	150	150	16,67	24,00	24,81	17,03	24,52	25,35	...
Cal.20	0,91	0,94	150	150	150	14,32	20,62	21,31	14,68	21,13	21,84	...
Cal.21	0,84	0,86	150	150	150	13,12	18,89	19,53	13,48	19,41	20,06	...
Cal.22	0,76	0,78	200	200	200	11,92	17,17	17,75	12,28	17,69	18,28	...
Cal.23	0,68	0,71	200	200	200	10,73	15,45	15,97	11,09	15,97	16,50	...
Cal.24	0,61	0,63	200	200	200	9,53	13,72	14,19	9,89	14,24	14,72	...
Cal.25	0,53	0,56	200	200	200	8,33	12,00	12,41	8,69	12,52	12,94	...
Cal.26	0,45	0,48	250	200	250	7,14	10,28	10,62	7,50	10,80	11,16	...
Cal.27	0,42	0,44	250	250	250	6,54	9,42	9,73	6,90	9,94	10,27	...
Cal.28	0,38	0,40	350	250	250	5,94	8,56	8,84	6,30	9,07	9,38	...
Cal.29	0,34	0,37	350	250	250	5,38	7,75	8,01	5,74	8,27	8,55	...
Cal.30	0,30	0,33	300	...	...	4,79	6,89	7,12	5,15	7,41	7,66	...
Cal.31	0,25	0,28	250	...	...	3,93	5,65	5,84	4,29	6,17	6,38	...

Calibre	Espesor Material Base [mm]	Peso de Lámina galvanizada [kg]				Peso de Lámina galvanizada [kg.]				Número de unidades por paquete
		[180 g/m ²]				[140 g/m ²]				
		900x183	900 x2130	900x2440	900x3050	900x183	900 x2130	900x2440	900x3050	
Cal.31	0,25	3,53	4,11	4,70	5,88	3,46	4,03	4,62	5,77	500 Unidades 1000 Unidades
Cal.33	0,20	2,88	3,35	3,84	4,80	2,82	3,28	3,76	4,69	
Cal.34	0,18	2,62	3,05	3,50	4,37	2,56	2,98	3,41	4,26	
Cal.35	0,16	2,37	2,75	3,15	3,94	2,30	2,68	3,07	3,83	
Cal.36	0,14	2,11	2,45	2,81	3,51	2,04	2,38	2,72	3,40	

Ancho [mm]	Espesores				El espesor se debe medir a 25 mm del borde
	1,5 y menos	sobre 1,5 hasta 2,0	sobre 2,0 hasta 2,5	sobre 2,5 hasta 5,0	
≤ 1500	0,05	0,08	0,15	0,18	

Ancho [mm]	Espesores				El espesor se debe medir a 25 mm del borde
	Hasta 0,35	Desde 0,35 hasta 0,48	Desde 0,48 hasta 0,99	Desde 0,99 hasta 1,45	
Desde 381 hasta 1628	0,0254	0,0508	0,0762	0,1016	

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Para las tolerancias de material negro [base] la norma de referencia es ASTM A 568 y para material galvanizado es ASTM A 924

Ancho [mm]	Espesores			El espesor se debe medir a 25 mm del borde
	Desde 1,45 hasta 1,80	Desde 1,80 hasta 2,50	Desde 2,50 hasta 3,60	

En beneficio a la Salud y No Deforestación de las Zonas Boscosas ahorra un 60% de consumo de leña



Carretera Mezquital Santa Rosa 8236 int C. Col Balcones de Santa Rosa CP 66610, Apodaca Nuevo Leon
 Cel- 833-245-2045
 Tel - 0181-83034197
 Email- j_tarno@hotmail.com
www.abastecedorapalermo.com

Patente IMPI Certificada

Instituto Politécnico Nacional
 Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato
 Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES)
 Certificado de Patente Partners Global Alliance for Clean Cookstoves
Fabrica en Apodaca NL.

SEDATU

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



ESTUFA MODELO PALERMO

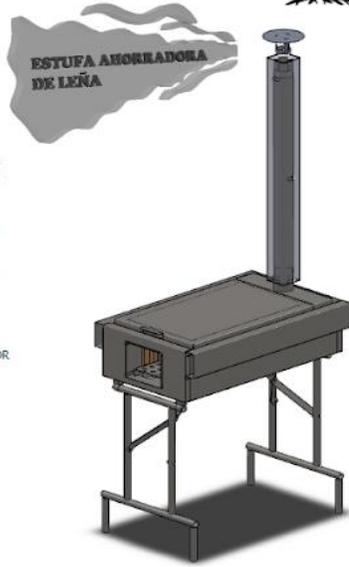


Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial



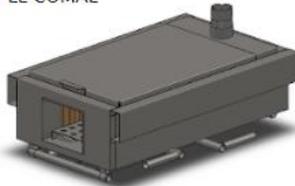
FICHA TECNICA:

CAMARA DE COMBUSTION	LADRILLO
COMAL PRINCIPAL	RECTANGULAR FABRICADO ACERO AL CARBON CAL.10 62 X 41 CMS.
CAJA PARA FOGON	FABRICADO EN LAMINA CALIBRE 20 GALVANIZADA
CHIMENEA	CALIBRE 14 DE 81 X 51 X 21CMS.
CUERPO Y LATERALES CHAROLA CENIZAS	CALIBRE 22 GALVANIZADA LAMINA CAL 10
DUCTO DE SALIDA (3 PIEZAS)	FABRICADO EN LAMINA GALVANIZADA CAL.22 2 7/16" DIAMETRO EXTERIOR DE 90 CMS DE LARGO
CODOS (2 PIEZAS)	LAMINA CALIBRE 22
CAPUCHON DE 3 PATAS	LAMINA CALIBRE 22
ALTURA TOTAL DEL PISO AL COMAL	87 CMS.
PATAS TUBULARES	TUBO CAL.18 X 1" DIAM.
TAPA DE ENTRADA DE AIRE CON PASADOR AISLADO	FABRICADO EN LAMINA CALIBRE 20
PESO TOTAL APROX.	40 KGS.



EL CUERPO PRINCIPAL DE LA ESTUFA SE COMPONE DEL CAJON Y EL COMAL

1



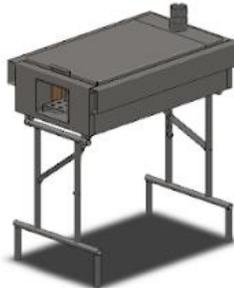
PARA ACONDICIONAR GIRAR LAS PATAS HASTA LOGRAR SU POSICION VERTICAL

2



UNA VEZ POSICIONADA LA ESTUFA, SE PROCEDE A INSTALAR SUS ACCESORIOS

3



AGREGAR TIERRA VEGETAL EN EL CANAL RESULTANTE ENTRE EL COMAL Y EL CAJON DE LA ESTUFA PARA SELLAR FUGAS DE HUMO



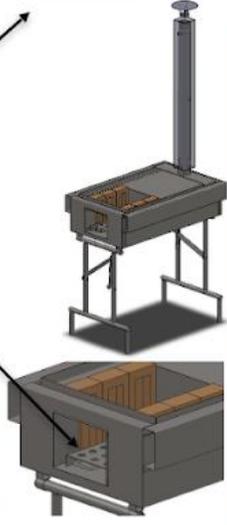
INSTALAR PRIMER TUBO CON GUARDA DE MALLA PROTECTORA, ADEMAS DE ACCESORIOS SEGUN LA NECESIDAD DEL USUARIO

4

"ASEGURARSE DE INSERTAR TUBO POR COMPLETO HASTA NO VERSE RANURA"

ACCESORIOS

- COLOCAR EL SEGURO PARA LOGRAR UNA ESTABILIDAD CONFIABLE
- TUBO CAL.22 (3 PIEZAS)
- GUARDA CAL 18 DE MALLA PROTECTORA
- CAPUCHON CAL. 22
- CODO CAL.22 (2 PIEZAS)
- CHAROLA PORTALEÑA (1 PIEZAS) CAL 10
- LADRILLO (6 PIEZAS)
- AISSLADA CON MAMPARA COSTADOS EVITAR QUEMADURAS



SEDATU

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO



Comportamiento térmico de agua, chimenea, cámara y comal

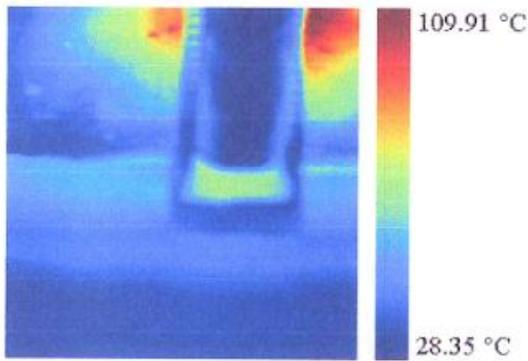


Foto No. 1

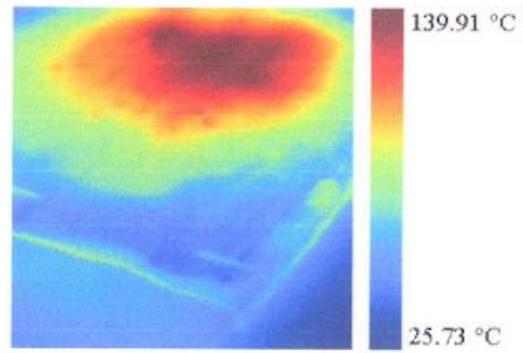


Foto No. 2

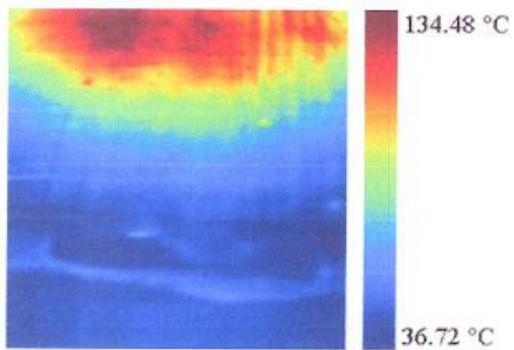


Foto No. 2

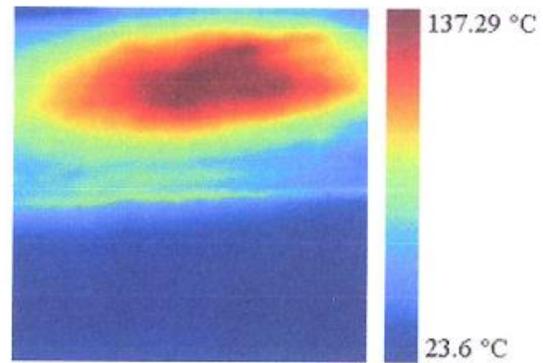
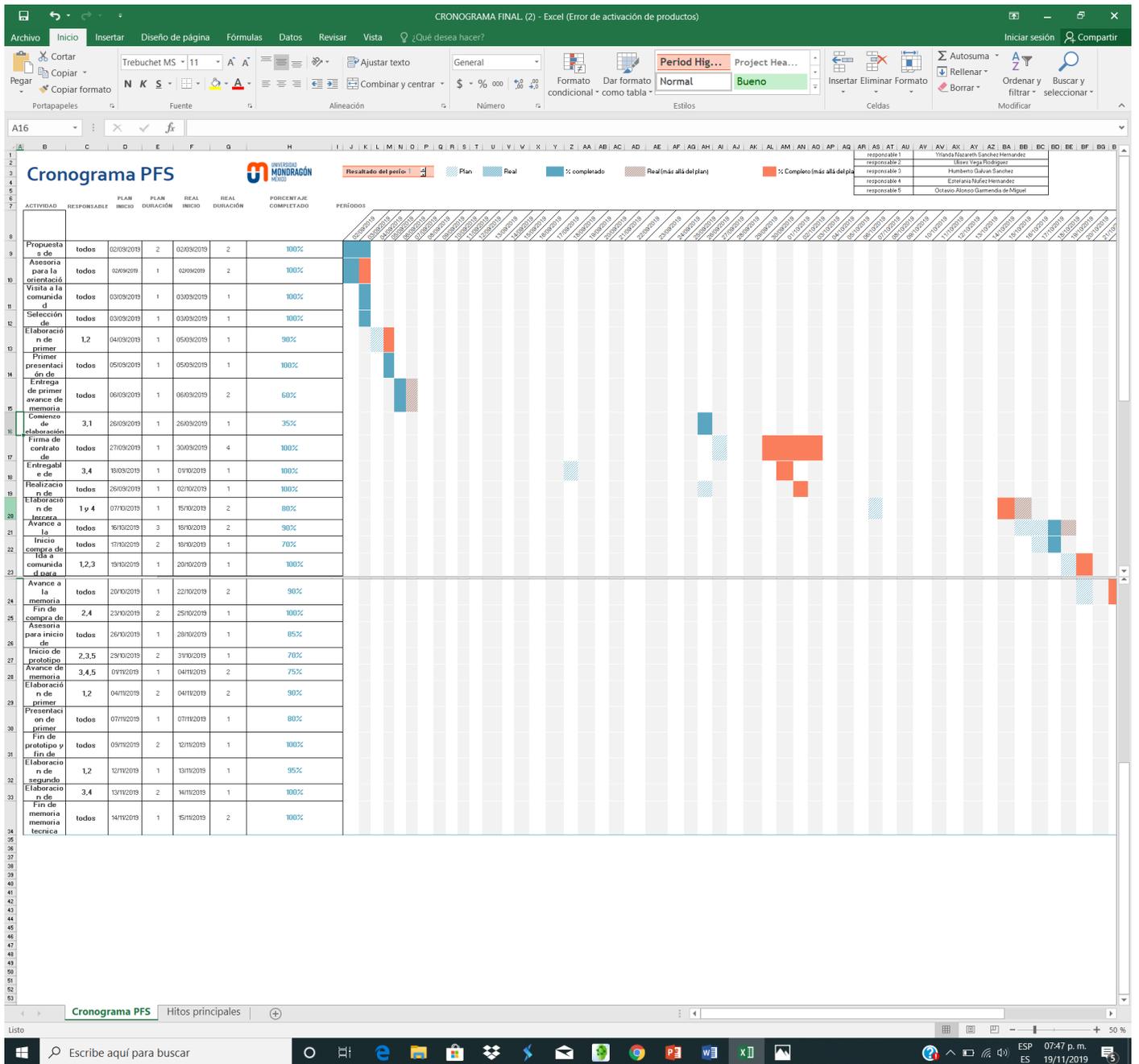
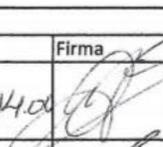
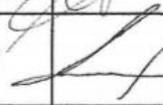


Foto No. 3



Carrera:	Licenciatura Ingeniería Industrial	Equipo:	Delta
Semestre:	Tercer	Fecha:	

Asistencia A Asesorías semana PFS 1				
Materia líder o asociadas	Fecha	Hora	Firma	Comentarios
Termodinámica	05/11/19	12:40		BIEN EN EL MARCHE DEL PROYECTO.
Ing. De Fabricación	13/11/19	2:09		Mejorando la Presentación.
Ciencia Tecnología y Química de los Materiales	5nov19	11:20	ef.	Calcular fuerza, esfuerzos y con el módulo Young deformación y masa de la plancha.
	13nov19	13:00	ef.	

<http://www.durman.com.co/pdf/Fichas%20tecnicas/Ficha%20Tec%20Lamina%20Acero%20Galvanizada.pdf>
Abastecedora Palermo. (2018). Estufas Ecológicas. 2018, de Abastecedora Palermo Sitio web:
http://www.abastecedorapalermo.com/?gclid=EAIaIQobChMIIML5w-v25QIV4BitBh01sAzIEAAYASAAEgKEDPD_BwE

Emilio Fernández. (2018). Dan estufas ecológicas a mexicanos. El Universal,
<https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/dan-estufas-ecologicas-mexiquenses>.

Fiscalab. (2018). Termodinámica. 2018, de Fiscalab Sitio web: <https://www.fiscalab.com/apartado/termodinamica-concepto#contenidos>

SEMARNAT. (2016). Estufas ecológicas ahorradoras con chimenea, beneficio ambiental y de salud para la población. 2018, de Gobierno de Mexico Sitio web: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/estufas-ecologicas-ahorradoras-con-chimenea-beneficio-ambiental-y-de-salud-para-la-poblacion>

wikipedia. (2019). Industria 4.0. 11/11/2019, de wikipedia Sitio web: https://es.wikipedia.org/wiki/Industria_4.0

diariodequeretaro. (2019). Estufas ecológicas. 04/05/2019, de diariodequeretaro Sitio web: <https://www.diariodequeretaro.com.mx/incoming/alistan-entrega-de-estufas-ecologicas-3569319.html>

<http://www.durman.com.co/pdf/Fichas%20tecnicas/Ficha%20Tec%20Lamina%20Acero%20Galvanizada.pdf>

prevencionar. (2016). Sistema Poka Yoke. 10/01/2016, de prevencionar Sitio web: <https://prevencionar.com/2016/01/10/conoces-el-sistema-poka-yoke/>

Wikipedia. (2019). Takt Time. 09/07/2019, de Wikipedia Sitio web: https://es.wikipedia.org/wiki/Takt_time

Reflexiones finales por alumno:

Yrlanda Nazareth Hernández Sánchez: desde el momento en el que nos hicieron saber cómo estaría estructurado el tercer semestre, fue un cambio rotundo, al menos para mí; ya que al ser un proyecto con impacto social, tienes que tener en cuenta una problemática comunitaria para así poder brindar un apoyo a la comunidad. Esto en lo personal, me sirvió bastante de experiencia, pues al tener ya aterrizada una idea y al visitar ciertas comunidades de escasos recursos, me di cuenta de lo afortunados que somos al tener un buen sustento para vivir; pues a veces no damos gracias por lo que tenemos, solamente nos quejamos, no nos damos cuenta que hay personas las cuales desean tener mínimo un poco de lo que nosotros tenemos, simplemente el contar con una estufa eléctrica para calentar y dar cocción a tus alimentos (que de eso se basó nuestro PFS). Nosotros solo presionamos un botón y no tenemos problemas para cocinar, sin embargo, ellos tienen que prender sus estufas a base de madera/leña para poder comer, y no es nada fácil. Tenemos tantas cosas por las cuales dar gracias, que no nos damos cuenta por el hecho de no pasar por una situación como la de esas personas. Yo al entrar a sus casas y ver cómo viven, sus espacios tan reducidos, sus limitaciones que tienen, ver el CO₂ que expulsa la estufa ecológica y se almacena en cuartos pequeños, teniendo en cuenta lo riesgoso que puede llegar a ser, el vivir ahí una persona con problemas respiratorios o simplemente un pequeño, esto les puede afectar enormemente, ya que si llega a suceder, no contarían con el recurso económico para acudir a un doctor y atenderse, entre otras cosas. Es ahí donde haces un análisis y comienzas a valorar todo lo que tienes, o al menos ese fue mi caso. Simplemente con saber que ayudaría a una o más familias al poder cocinar sus alimentos con menos leña, más rápido y fácil, me dio un gusto enorme. Pues el estar comprando leña, tras leña les genera un gasto que ahora se van a ahorrar, ese dinero ya lo podrán utilizar en otra cuestión. Ya que un ser humano no puede vivir sin ingerir alimentos y había días en los que estas personas no lo hacían por falta de leña, o comían alimentos fríos o crudos por la falta de transferencia de calor no generada con tan poca leña, era el caso en el que se desperdiciaba y almacenaban leña de más en la cámara de combustión para poder tener una temperatura suficiente. El haber realizado este proyecto me dejó bastantes enseñanzas, ya que brinde un apoyo y genere una solución para estas comunidades de escasos

recursos; podría concluir que curse un semestre lleno de aprendizajes de diversos tipos, tanto sociales, académicos, como personales. Quedo completamente satisfecha por el trabajo realizado en estos cuatro parciales de tercer semestre.

Estefanía Núñez Hernández:

En lo personal este proyecto me llamó mucho la atención ya que tuvimos la oportunidad de investigar y poder lograr ayudar a personas que realmente lo necesitan y también darnos cuenta de las necesidades que existen no tanto en el mundo si no a nuestro alrededor y el compromiso que tenemos como ingenieros y como personas; el impacto que logremos tener durante este proceso fue realmente para nosotros al lograr poner nuestro granito de arena, con ayuda de nuestros tutores y que la universidad nos esté dando esta oportunidad de crecer profesionalmente y mejor aún como personas. Es importante hacer conciencia con estos temas ya que podemos hacer algo grande si nos juntamos y apoyamos.

Y hablando un poco de la materia líder de este semestre que fue “termodinámica” que realmente es una materia muy importante y que abarca varios temas que nos rodean a diario, sin mencionar que la temperatura es una base fundamental en el mundo; y con base a nuestro proyecto, al momento de incrementar la fibra de vidrio, hacer el redondeo en la cámara de combustión e incrementar la puerta para encerrar más el calor, este rediseño a esta estufa ecológica que el gobierno entregó a varias comunidades de la República mexicana es una buena manera de hacer ahorrar a las familias que poseen estas estufas, la leña o lo que coloquen para que preparen sus alimentos a diario, el calor de combustión y la transferencia de calor al momento de que se emplean estos fenómenos logramos calcular cada uno de estos movimientos de calor y el flujo de tal. Es por eso que es un gran proyecto y si es autorizado por el gobierno sería una gran mejora para las comunidades y las familias que tienen estas estufas

Humberto Galván Sánchez:

Cuando nos dijeron como tendríamos que trabajar este nuevo semestre me agrado mucho la idean porque tendríamos que trabajar alguna comunidad o también estaba la opción de trabajar con gobierno porque él se dedica a dar ayudas a las comunidades con bajos recursos y entonces

nosotros nos acercamos a con el encargado de la área de desarrollo rural y agropecuario del municipio de Querétaro y para esto él nos dio dos opciones una era trabajar con invernadero y la otra era trabajar con estufas ecológicas que ellos avían proporcionado a las comunidades con bajos recursos, y entonces nosotros optamos por la opción de trabajar con las estufas ecológicas, porque si trabajamos con los invernaderos nos llevaríamos mucho mas tiempo porque estos requieren de mayor tiempo y como para estos proyectos de fin de semestre los tiempos son cortos. Con este proyecto que escogimos nos dimos cuenta de que si tendría un gran impacto social porque se estaría trabajando con gobierno y ellos darían la aprobación de lo que nosotros estamos implementando. Con el proyecto tendíamos que abarcar los temas de la, metería de “termodinámica “ uno de estos temas que nosotros abarcamos fue transferencia de calor.

En el proceso de fabricación y de búsqueda de información nos tomamos la tarea de investigas con personas beneficiadas con estas estufas y preguntarles sobre que ventajas le había traído estas estufas y con la información recaudad nos dimos cuenta que algunas personas se enferman de enfermedades respiratorias divido a la gran inhalación de humo que es generado por la quema de leña. y fue por eso que me di cuenta de que soy muy afortunado de tener una estufa de gas porque cuando estuvimos visitando algunas comunidades de escasos recursos la mayoría de ellos tenía de este tipo de estufas y otra de las cosas que también yo note es que la mayoría de las veces nosotros nada más renegamos por la estufa que tenemos a pesar de que no batallamos como estas personas al momento de calentar sus alimentos otra de las cosas que note cuando ellos no llegan a tener la leña no pueden calentar sus alimentos y en ocasiones se los comen asta crudos por lo mimo de que no cuentan con todos los recursos, pero en tiempos de lluvias para ellos es más difícil conseguir la leña porque todos los arboles de donde la extraen están mojados, por ellos es más difícil que esta se pueda encender.

De todo esto investigado con estas personas de algunas comunidades lo que se me queda de ellos es que tenemos que estar agradecidos de lo que tenemos porque no todos tenemos la dicha de tener todas estas cosas porque para uno es fácil obtenerlas pero para otros es difícil tenerlas

Octavio Alonso Garmendia de Miguel:

Al principio del semestre nos comentaron que esta vez con el proyecto fin de semestre íbamos a poder liberar servicio social eso fue algo nuevo.

Al principio tuvimos un poco de problemas al especificar bien cual sería nuestro proyecto, teníamos ideas, pero solo eso, no teníamos nada concreto. Tuvimos que ir a pedir asesorías con profesores para que nos echaran la mano como que proyecto podíamos hacer que tuviera un impacto social. Ya que eso se nos dificulto por el poco tiempo que duraba el proyecto que eran 4 meses, entonces realizar un proyecto con impacto social en menos de 4 meses se nos hizo un proyecto un poco complicado y muy apresurado.

Ya con asesoría de los profesores tuvimos dos ideas; la primera era en rediseñar una estufa ecológica para mejor rendimiento en su uso y en el consumo de la leña, el segundo era un

refrigerador con materiales para reducir la temperatura en una cámara. Para nosotros el mejor proyecto fue el de la estufa, ya que teníamos un poco más de conocimiento para ese proyecto.

Durante todo el semestre fue constante investigación de nuestra materia líder y de las que van de la mano de nuestro proyecto.

Fuimos a visitar comunidades y trabajar en campo, ahí es cuando en verdad te das cuenta de algunas situaciones complicadas que se viven en esas comunidades.

Tuvimos que hacer un proyecto que nos diera mejor rendimiento al calentar la plancha y al reducir el uso de leña ya que muchas veces pues no tienen la facilidad de poder tener acceso a mucha leña.

Supimos resolver nuestro problema rápido y definimos nuestro proyecto como un rediseño de una estufa ecológica en el que constaba en 3 mejoras a las estufas ya otorgadas por el Municipio de Querétaro a las comunidades.

Las 3 mejores se resumen; la primera es redondear la cámara de combustión de la estufa para que con esto el calor fluya de mejor manera dentro de esta y así caliente la plancha en su totalidad y no por partes, el segundo fue en poner un aislante alrededor de la estufa para que así se concentrara mejor el calor dentro de la cámara, la tercera fue en poner una puerta de rejilla en la cámara de combustión para evitar la pérdida de calor.

Al final todo salió como esperamos que saliera y tenemos hoy en día un buen proyecto, que nos deja mucho aprendizaje y experiencia.