



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Xochimilco**

**Mta. María de Jesús Gómez Cruz**

Directora de la División de Ciencias y Artes para el  
Diseño UAM Xochimilco

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

**Estado de Chiapas**

En conjunto con el área de Antropología Social

Período: **10 de agosto de 2002 al 11 de agosto del 2003**

Proyecto: **Desarrollo Humano.**

Clave: **XCAD000267**

**Carlos Romero López Matrícula: 98357496**

Licenciatura: **Diseño Industrial**

**División de Ciencia y Artes para el Diseño**

Asesor Interno: **Miguel Ángel Vázquez Sierra. No económico: 28990**

Asesor de proyecto: **Carlos Cortez Ruiz. No económico: 9080**

Tel. 58152100

Cel: 04455 4002 2699

Correo: [cromdi\\_mx@hotmail.com](mailto:cromdi_mx@hotmail.com)

[cromdi.mx@gmail.com](mailto:cromdi.mx@gmail.com)

## **Introducción.**

Los cuatro estados productores de café en México son Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Puebla. Las principales variedades de café son Arábica y Robusta dada su importancia comercial. La especie Arábica es la más adaptable a los cambios de clima y a los diferentes tipos de suelo, mientras que la Robusta se cultiva en zonas bajas de Chiapas y Veracruz.

La calidad del café dependerá de la variedad de altura y de los procesos que estos sigan, mientras que los cultivos por lo regular son de sombra, cabe mencionar que el 80% de la producción se destina a la importación y Chiapas es el estado principal del producto nacional.

El proyecto se enfoca al sur de México, en el estado de Chiapas, donde los productores de café de bajos recursos, cuentan con al menos 1 hectárea para cultivar. Se cree que en el año 1847 se introdujo el café por la región de Tuxtla Chico, viniendo por Veracruz, primeramente, pasando por Michoacán hasta llegar a Tuxtla Chico.

El Diseño como parte esencial de todo lo que nos rodea, explora nuevas formas de demostrar que se puede generar innovaciones tanto para la ciudad como para el campo, buscando satisfacer así las necesidades de los usuarios y ayudando a facilitar las tareas más pesadas, especialmente en zonas rurales.

Para lograr que el diseño industrial o diseño de sistemas funcionales logren su objetivo, se requiere de una investigación previa de las condiciones sociales, culturales, económicas, climatológicas, regionales y del usuario, estableciendo así las características que se tendrán que resolver cuando se genere el sistema o diseño.

Para esto se requiere de un trabajo multidisciplinario que logre generar un acercamiento a las nuevas tecnologías sin tener que arriesgar las formas de cultivo del café y sin poner en riesgo el medio ambiente. Para poder llegar a aquellas comunidades, las cuales no pueden competir con las grandes productoras de café, se necesita del apoyo estatal o del gobierno, de la sociedad civil, organismos no gubernamentales, instituciones educativas, etc.

## **Objetivo General y Objetivos específicos.**

Las comunidades rurales del país son las más vulnerables con respecto a las grandes productoras de productos del campo. El campo uno de los más olvidados del país, sufren de gran inversión, ayuda y protección, el cual no los hace competitivos con las grandes empresas.

**El objetivo General**, es ofrecer mecanismos costeables a los productores de café, que puedan acelerar el proceso de producción sin dañar el medio ambiente, creando un vínculo con los estudiantes para el desarrollo de nuevas tecnologías.

### **Objetivos específicos.**

Los procesos para obtener los granos de café pueden ser de 2 maneras.

1. Por el método húmedo y
2. Por el método seco.

Por el primer método se puede obtener el café pergamino, mientras que en el segundo se obtiene el café bola o capulín para después obtener el café oro natural. Nuestro objetivo se fue inclinando por el método húmedo ya que el 90% de los productores de café lo hace de esta manera y por el alcance de exportación que llegar a tener los cafés suaves o húmedos, aunque el proceso es más complejo pues implica **la eliminación del mucilago**.

Para identificar en que parte del proceso se integra el proyecto con el diseño industrial, debemos conocer las diferentes etapas que lleva producir el café húmedo que se muestra en el siguiente esquema. **(Figura 1 y Figura 2) imagen siguiente página.**

La información que obtenemos es que, los pobladores productores de café, en el proceso de remoción de mucilago les crea un problema al querer acelerar la fermentación ya que retiene el agua, dificultando y retrasando el secado. El retirar el mucilago se puede hacer de maneras diferentes.

El método Enzimático, un recurso para acelerar la fermentación natural.

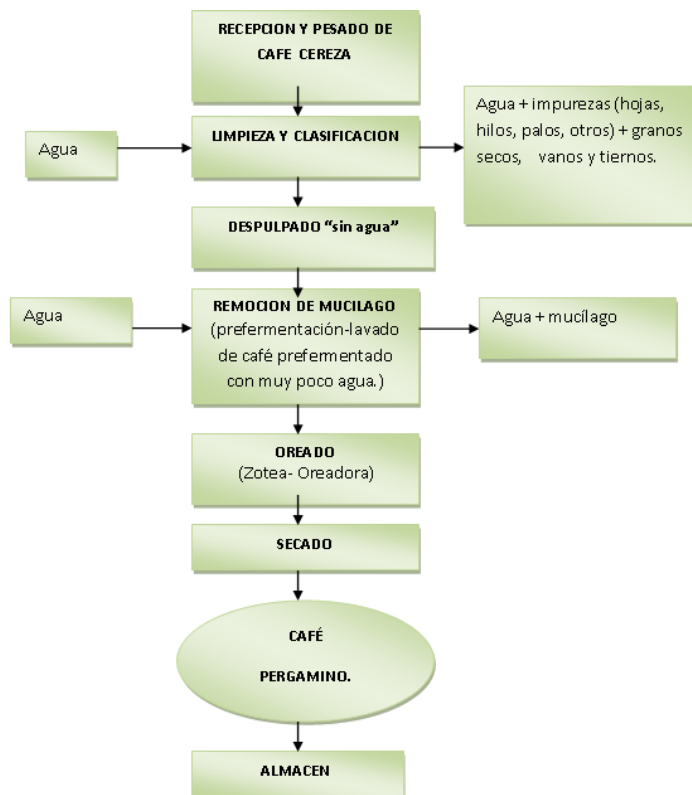
El método químico, el cual se descarta por el grave daño que hace al agua y los problemas que genera a los operarios en la piel por el contacto con los químicos.

El método natural. Se utilizan tanques o pilas en un período de 6 a 48 hrs, dependiendo las condiciones climatológicas, para solubilizar el mucilago y se pueda remover fácilmente.

El método mecánico. El mucilago es removido mediante fuerzas de fricción.

Finalmente, nuestro principal objetivo fue hacer un sistema que ayudara a retirar el mucilago del café, acelerando el proceso de secado, hacerlo a un bajo costo (algunas comunidades no cuentan con electricidad) y que el usuario no tuviera un contacto directo y evitar daños en la piel.

**Figura 1 y Figura 2.**



**Fig. 2 Composición del grano de café.**

**Figura 1. Diagrama de la vía húmeda del café**

**Fuente: Tomado de SAGARPA 2011**

## Metodología.

**La pedagogía del Oprimido**, pensamiento de Paulo Freire, nos indica que la educación nos permitirá llegar a la libertad, ¿a cuál libertad se refiere? “La pedagogía encuentra condiciones para expresarse y descubrirse, conquistarse, reflexivamente como sujeto de su propio destino histórico”. El método de Freire no enseña a repetir palabras, pero tampoco llega al discurso abstracto, lo que hace del método es que, el individuo como parte de su propio desarrollo de conocimiento sea mas humano y conforme vaya adquiriendo mas conocimiento sea mas consciente con el mundo.

**La Metodología de la Investigación**, es muy útil para generar nuevos sistemas y productos, resolver problemas económicos y sociales, diseñar soluciones y evaluar si están correctos o no. Entre más investigación exista tendremos un mejor progreso independientemente de quien la realice.

-La **investigación** es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno –

Al hacer investigación siempre se necesita **delimitar un problema**, realizar una recolección de datos, analizar información y procurar que sea objetiva. La investigación nunca será lineal, se podrá seguir ciertos pasos y regresar a algunos de donde se partió, pero el análisis siempre es renovado conforme a los datos que vayan integrando la investigación.

**El marco Teórico**, no es igual a teoría y no todos los estudios que incluyen un marco teórico tiene que fundamentarse en una teoría. La perspectiva teórica cumple diversas funciones, por ejemplo: ayuda a prevenir errores de otra investigación, orienta como se realizará el proyecto, documenta la necesidad del estudio, orienta y amplía el estudio para centrarse en el problema e interpretar los resultados del estudio. Elaborar un marco teórico se basará en la integración de la información recopilada y podríamos esquematizarlo en un mapa mental. Los alcances de una investigación dependen del objetivo y de los elementos en el estudio.

**Paul Feyerabend** nos dice que “La idea de un método que incluya principios científicos, inalterables y absolutamente obligatorios que rijan los asuntos científicos entra en dificultades al ser confrontada con los resultados de las investigaciones históricas. En ese momento nos encontramos con que **no hay una**

**sola regla**, por plausible que sea, ni por firmemente basada en la epistemología de la que venga, que no sea infringida en una ocasión u otra.

La verdad científica ni esta completa ni es generalizable, sino que, en su proceso, se van descubriendo nuevas verdades hasta que lleguen otras verdades y las desplacen.

“El investigador no debería llegar con una idea absoluta y cerrada sobre la metodología que empleará, sino por el contrario, tendrá que construirla de forma conjunta (eliminando la separación de sujeto-objeto), adaptando las técnicas que utilizará al contexto en el que se encuentra sumergido.”

### **Actividades realizadas.**

#### **Concepto del mecanismo.**

Utilizar un concepto de un sistema ya hecho, nos permite identificar que mejoras se pueden hacer, aprender de estos sistemas para llevarlo a las comunidades implementando materiales costeables.

Nos basamos en una maquina desmucilagadora de café horizontal, con una estructura de metal como soporte y un contenedor de acero inoxidable. En el interior del contenedor llevaba soldadas unos largueros de metal que servían como aspas para golpear por medio de fricción el grano. En un costado de la estructura llevaba una polea que giraba con un motor eléctrico y hacia funcionar el sistema interior de aspas.

**Figura 3 (encontré esta imagen que es lo más parecido al modelo que tomamos como referencia).**



## **Investigación de Materiales.**

**El acero** es uno de los principales materiales que se ocupan para desarrollar mecanismos industriales en el proceso del café. **El acero inoxidable** es un material compuesto con una aleación de cromo para evitar la oxidación y las propiedades que tiene son:

Resistencia a la corrosión y oxidación.

Resistencia al calor.

Reciclable.

Fácil fabricación y limpieza.

Material Neutro y estético.

**El acero** es un material dúctil, maleable, que se puede soldar fácilmente, es conductor térmico y eléctrico. Generalmente se ocupa en la estructura de maquinaria, para dar soporte a mecanismos pesados, etc.

**Polietileno de alta densidad (PEAD)**, es un material amorfo y poco cristalino, sus propiedades mecánicas son, rigidez, dureza y resistencia a la tensión, resistente a las bajas temperaturas, impermeable, inerte, con poca estabilidad dimensional, muy resistente a agentes químicos, es incoloro, buena resistencia al impacto y no es tóxico.

Teníamos que conseguir un tanque de fermentación que fuera resistente y no contaminara el agua. Fue que programamos una visita a las instalaciones de Rotoplast para que nos asesoraran, ya que ellos cuentan con unos productos especialmente para el campo. Después de esta visita nos dimos cuenta de que podíamos hacerlo con un tanque de polietileno de alta densidad para productos alimenticios y diseñar una estructura de metal que pudiera darnos soporte horizontalmente para que no se nos venciera con el peso del agua, el costo había reducido considerablemente.

Sabíamos que el acero inoxidable no era opción por el precio y los otros tipos de aceros se corroían o sufrían desgaste con el agua, además de que no era viable por el grado de contaminación al agua y a la calidad del café.

Materiales que se ocuparon en el prototipo son:

-Rolar tubular redondo para estructura y soldar soportes.

-Eje y aspas de acero Inoxidable, soldadas para mecanismo.

- Tanque de Polietileno alta densidad.
- Estructura de acero para darle estructura al tanque.
- Tapas de Polietileno alta densidad.
- Clamps para abrir y cerrar tapa del tanque.
- Bicicleta económica para generar energía.
- Cadena de transmisión.
- Chumaceras para dar movimiento al eje.

### **Bocetos y Diseño.**

La elaboración de nuestros primeros bocetos al principio fue muy similar a los modelos existentes, haciendo cambios en la estructura y el posible mecanismo, sin embargo, empezó a cambiar cuando empezamos a requerir materiales diferentes a los del mercado y mecanismos que fueran de bajo costo.

El diseño en forma horizontal con estructuras a los costados y a una altura suficiente que permitiera al usuario por la parte de abajo recoger los granos de café ya limpios de mucilago genero practicidad en el diseño. La colocación de entrada y salida del agua tenia que ser de una forma sencilla y sin complicaciones. Finalmente, el diseño también nos lo fue dando los componentes que fuimos utilizando.

### **Función.**

La siguiente fase por resolver era el problema de la funcionalidad en el interior del tanque, generar la fricción y el golpeteo de los granos para que se desprendiera la estructura mucosa del mucilago, nuestro objetivo del proyecto.

Basándonos en el principio de las fuerzas centrífuga (cuando un objeto es sometido a un movimiento circular) y centrípeta (una fuerza hacia el centro), que es el mismo principio del funcionamiento de las lavadoras, hicimos unas aspas que giraran en sentidos opuestos pero que la fuerza fuera hacia el centro del tanque. El mecanismo de las aspas fue hecho de acero inoxidable soldado a un eje y sujetado en los extremos con una polea para dar el giro, estos fueron los únicos elementos que hicimos en acero inoxidable.



Para la entrada y salida del agua se colocaron tapas de polietileno de alta densidad, sujetas con clamps de presión al tanque y también para que el sistema de cerrado y abierto fuera más rápido.

Empezamos entonces a definir qué tipo de estructura teníamos que hacer para nuestro prototipo. Después de varios bocetos nos dimos cuenta que nos faltaba algo, como íbamos a activar el mecanismo interno dentro del tanque ya que no queríamos utilizar un motor eléctrico, pues las condiciones de la comunidad hacia donde iba dirigido no contaban con electricidad. Para solucionar este problema, pensamos que una bicicleta puede generar una transmisión de energía hacia el mecanismo del eje que teníamos que rotar.

Las últimas adecuaciones que fuimos implementando a nuestro sistema, fueron las características de los usuarios, ya que el factor humano es importante en el desarrollo de los objetos.

### **Objetivos y metas alcanzados.**

El objetivo del proyecto se queda incompleto por las pruebas que se tenían que realizar con el prototipo, además de llevarlo a la zona donde tendría su funcionamiento, sin embargo, el mecanismo del sistema funciona muy bien, la transmisión de energía por medio de la bicicleta que llega al eje haciendo el movimiento de las aspas consiguiendo una fuerza centrípeta.

El costo también es algo que va aumentando, a pesar de los materiales utilizados y sentimos que hay más procesos de producción en el prototipo.

Se consigue que el sistema de abierto y cerrado de las tapas del tanque queden bien selladas y no halla fuga de agua, consiguiendo una solución efectiva.

La altura del tanque también se logra a nuestro objetivo, ya que se adecuó al usuario, que fácilmente puede llenarlo de agua, sin tanto esfuerzo y en la parte de la salida del tanque un espacio para un balde que pudiera recoger el agua y volver aprovecharla, el usuario no tiene contacto alguno con el agua, si es que utilizara algún químico.

Se logra una primera etapa en el desarrollo de sistemas, donde interviene el área de humanidades y el área de diseño industria, logrando acercar al estudiante a problemas y necesidades del campo, para que intervenga su capacidad y desarrollo educativo.

## **Resultados y Conclusiones.**

Resolver necesidades, dentro del diseño industrial, es una parte de las funciones que la caracteriza, lograr que se sigan generando proyectos para el campo es un desafío, pues no siempre llegan las propuestas hasta las poblaciones campesinas. Desarrollar prototipos siempre para el estudiante, tendrá un valor gigantesco, ya que la investigación detonará su finalidad en el ámbito laboral y en cualquier circunstancia.

La ciencia y tecnología en nuestro país, es un gran peldaño al cual nos tenemos que ir subiendo a ese tren de sabiduría, de igual manera la investigación no nos servirá si la guardamos y no la publicamos, el mismo hecho de que sea un proyecto multidisciplinario nos da una gran visión hacia dónde va dirigida, a las poblaciones que más necesita nuestro apoyo.

La creación de prototipos también requiere de una inversión, en la mayoría de los casos son pagados por los mismos estudiantes de la carrera de Diseño Industrial, ojalá existieran convenios con empresas para que la investigación diera frutos hacia el desarrollo del conocimiento del estudiante y al desarrollo de tecnología.

La calidad del prototipo, nos quedamos cortos, por lo costoso de generar una máquina de tal magnitud. Aun así, se hizo el esfuerzo para poder comprar piezas de gran calidad, por ejemplo, en el tanque especial para alimentos y granos, la estructura que da soporte, las piezas en acero inoxidable, los clamps, etc.

El resultado de todo proceso es que sea rentable y que se pueda desarrollar a una escala mayor, el diseño y la forma nos podrán ayudar en que los usuarios la puedan utilizar sin complicaciones.

## **Recomendaciones.**

Actualmente hay más información que hace 16 años, las condiciones del campo no son las mismas, los programas de desarrollo al campo no han cambiado mucho sin embargo existen más asociaciones civiles. El desarrollo de maquinaria para los procesos del café es todavía muy costoso, pero desde mi punto de vista muy eficientes, aunque siguen sin implementar un sistema de reciclaje del agua.

Se necesita de apoyos económicos para realizar prototipos donde lo importante es que se va a cubrir una necesidad para una población que requiere del estudiante, ofrecer sus conocimientos a los productores de café y generar confianza entre ambas partes para una mejor colaboración.

Crear vínculos con empresas que puedan colaborar con la financiación de prototipos, para que el estudiante pueda tener los elementos necesarios en el diseño de mecanismos, sistemas, etc.

Los programas de diseño asistido y los programas para la creación de sistemas complejos (Rhinoceros, Inventor, Solidworks, 3ds max, Sketchup, etc.) han dado una herramienta al diseño industrial tan amplia que se puede generar prototipos virtuales tan reales que se podría ahorrar a la hora de generar un prototipo físico.

Cada día me doy cuenta de que la UAM hace investigadores, esta nueva forma de generar conocimiento y de desarrollo del estudiante, me alegro de haber cursado aquí mi licenciatura.

Gracias.

## **Bibliografía.**

[https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO\\_CAFE.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO_CAFE.pdf)

<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/103/ca103.pdf>

[http://www.fec-chiapas.com.mx/sistema/biblioteca\\_digital/plan-rector-del-sistema-producto-cafe-chiapaneco.pdf](http://www.fec-chiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/plan-rector-del-sistema-producto-cafe-chiapaneco.pdf)

[http://www.mexicocampoadentro.org/cafe\\_altos.php](http://www.mexicocampoadentro.org/cafe_altos.php)

[http://www.turismochiapas.gob.mx/sectur/descargables/material/RUTA\\_DEL\\_CAFE.pdf](http://www.turismochiapas.gob.mx/sectur/descargables/material/RUTA_DEL_CAFE.pdf)

<https://www.youtube.com/watch?v=T5TrZfTX2Fs>

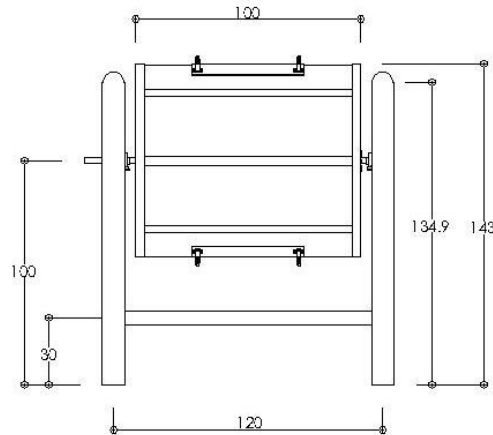
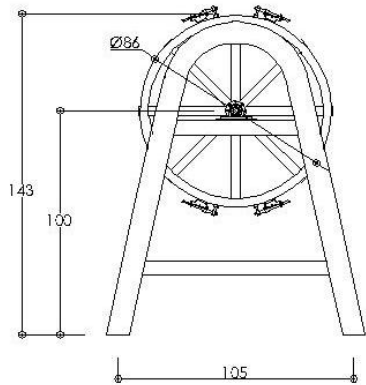
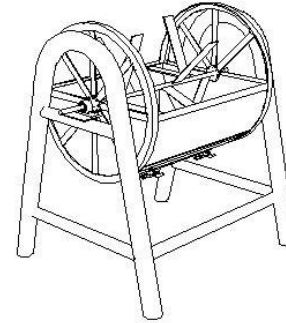
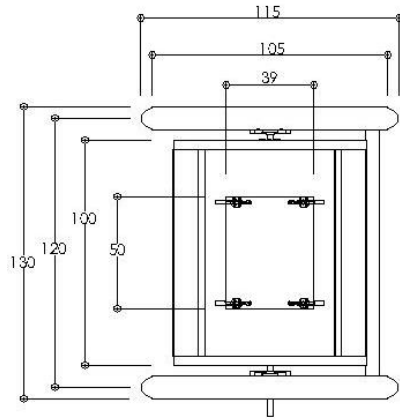
<https://rotoplas.com.mx/catalogo/tanque/>

<https://www.youtube.com/watch?v=i5Gv2RVbaCM>

<http://www.servicioskoinonia.org/biblioteca/general/FreirePedagogiadelOprimido.pdf>

[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

# Anexos.



Autor Diseño:  
**Prof. Miguel Ángel**  
 Autor Servicio Social:  
**Dr. Carlos Cortez**

Proyecto: Desarrollo Humano  
 Zona: Chiapas  
 Diseñador: Carlos Romero

Módulo: Desmucilginadora  
 Medidas: 130 x 105 x 143  
 Materiales:  
 Acero diferentes calibres  
 Acero Inoxidable  
 Polipropileno alta densidad

Fecha: SEP / 2018  
 Estado: 125  
 Actores 6m: Con-Int-Int-Int

**DESARROLLO HUMANO**

Observaciones:

