

20
rej

Universidad
Nacional
Autónoma de
México

1 9 9 3

Centro de
Investigaciones de
Diseño Industrial

Tesis profesional que
para obtener el Título
de Licenciado en
Diseño Industrial
presenta

Retana Carreño Laura

en colaboración de
Takeda Toda Naoko*

Clasificador
de
desperdicios
doméstico

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias

D.I. Fernando
Fernández - Dr.
Julio César
Margain - Ing.
Ulrich Sharer - D.I.
Gabriela Solís - Ing.
Padilla Massieu -
Arturo Buenrostro
- D.I. Carlos Soto -
Ing. José Valencia -
D.I. Alberto Vega -
D.I. Jorge Vadillo -
D.I. Roberto
González - D.I.
Mauricio Moyssén -
Lic. Abel Salto - D.I.
Gustavo Casillas -
Lic. Enriqueta Tapia
- T.D.I. Ricardo Trejo
- Sres. Sashida -
Sra. Dolores Flores
- Lic. Rocío
Cabañas -
Lic. Enrique
Quintanar - Ing.
Enrique Callejas -
Lic. Antonio
Esquivel - Biol.
Rafael Hernández -
Ing. Juan Robles -
Biol. Ana María
Vásquez - Tania
Vásquez - y de
manera muy
especial al Dr. José
Sarukán Kermez.



INDICE

RESUMEN	12
Definiciones	13
1. Introducción	18
1.1 Causas de la generación de residuos sólidos	20
1.2 Consecuencias de la generación Incontrolada de residuos sólidos.	21
2. ANTECEDENTES.	22
2.1 Manejo de los residuos sólidos en México.	22
2.2 Sistemas que ha creado el hombre para resolver los problemas asociados con los residuos sólidos	28
2.2.1 Métodos para el tratamiento final de los residuos sólidos	28
2.2.2 Actividades realizadas en el tratamiento final de los residuos sólidos	32
3. SISTEMA ALTERNATIVO DETECTADO.	33
3.1. Ventajas	33
3.2 Cómo lograr reducir el volúmen de de residuos sólidos.	35
3.3 Reduce, reutiliza, recicla.	38
4. LA EXPERIENCIA DE UN PAIS QUE REUTILIZA Y RECICLA SUS DESPERDICIOS.	41
4.1 La eliminación de los RS en Japón.	41
4.2 Necesidad de la reconversión en recursos y la utilización efectiva.	43
4.3 Medios de utilización efectiva de los residuos sólidos.	44
5. OBJETIVO	47
5.1 Objetivo general	47
5.2 Objetivo específico.	47
6. PROCESO DE DISEÑO.	48

7.	JUSTIFICACION DEL PRODUCTO	57
7.1	Por qué decidimos un clasificador de residuos sólidos doméstico.	57
7.2	Encuesta	58
7.3	Precios en el mercado de productos, de interés para la realización del proyecto	61
7.4	Mercado	66
8.	PERFILES.	70
8.1	Perfil del producto deseado.	70
8.1.1.	Desarrollo e investigación del producto.	71
8.2	Perfil del producto viable.	74
8.2.1	Desarrollo e investigación del producto.	79
8.3	Perfil del producto en desarrollo.	85
8.3.1	Desarrollo e investigación del producto.	91
8.4	Perfil del producto terminado.	98
8.4.1	Desarrollo e investigación del producto.	99
10.	MATERIALES.	107
11.	PROCESOS DE FABRICACION.	110
12.	TECNOLOGIA.	112
13.	COSTO DEL PROTOTIPO.	114
14.	COSTOS.	116
15.	CONCLUSION.	130
	ANEXOS	131
I.	FORMAS DE ENCUESTA.	131
II.	PATENTES	132
III.	NORMAS	133
IV.	DIRECTORIO	134
V.	BIBLIOGRAFIA	136
VI.	FOLLETO	140
VII.	PLANOS TECNICOS	142



RESUMEN

Se analiza la problemática del manejo de los residuos sólidos y emana la necesidad de establecer estrategias para controlar la degenerada producción de ellos.

Se decide apoyar al método de la clasificación y separación de los subproductos de los residuos sólidos, surgiendo un producto de diseño destinado a el uso doméstico.



DEFINICIONES

Aprovechamiento racional: La utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación.

Basura: Los residuos sólidos producto del barrido;

Ciclos: Serie de pasos que permiten repetir una etapa previa. Período de tiempo que una vez terminado se cuenta nuevamente.*

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de reiduos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda aquella materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, o fauna o cualquier elemento natural altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el ordenamiento;

Degradación: Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que forman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

Disposición final: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente.

Ecología: Ciencia que estudia las condiciones de existencia de los organismos vivos y a las interrelaciones entre ellos y su medio ambiente.*

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

Freático: Aplicable a las aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable.*

Humus: Materia del suelo amorfa coloidal generalmente oscura que representa el complejo de las fracciones de materia orgánica de las plantas, animales y de origen microbiano más resistentes a la descomposición.*

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Incineración: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Manejo: Las acciones y maniobras que deben realizarse para el cuidado de los materiales o residuos en todo momento.

Mejoramiento: El incremento de la calidad del ambiente.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro.



Reciclaje: Proceso de transformación de los residuos con fines productivos.

Recolección: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

Reuso: Utilización de los materiales o residuos peligrosos que ya han sido reciclados o tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo sólido (RS): Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó; (con fines prácticos se utilizarán las siglas RS para mencionar a los residuos sólidos.).

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto y al ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser ésta una reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Subproducto de residuos sólidos: Todos aquellos materiales provenientes de residuos sólidos que están sujetos a integrarse a algún ciclo de consumo; (fuente: M en C Gabriela Sofís.); con fines prácticos se utilizarán las siglas SRS para mencionar a los subproductos de residuos sólidos o bien la denominación desperdicios.

Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988

Edición 1993

*Ecología y formación ambiental, Vásquez, 1993.

CLASIFICADOR DE DESECHOS DOMESTICO

1. INTRODUCCION

La nuestra es una sociedad cada vez más contaminada por factores de todo tipo, uno de ellos y muy grave es la generación de residuos sólidos, la cantidad que se produce es verdaderamente alarmante, así también el impacto que provoca sobre el medio ambiente y el ser humano.

Vivimos en un mundo sustentado en un desarrollo de una productividad de tipo económico y no humano; en la tendencia del hombre por acumular cosas materiales, evitando en lo posible el esfuerzo físico, haciéndonos cada vez más dependientes de la materia y de la tecnología. Con esto, no pretendemos pensar en un retroceso tecnológico pero sí en la consideración de un enfoque correcto.

En el contexto del presente proyecto, entendemos por tecnología apropiada toda aquella que al transformar el producto en algo útil no provoca impactos adversos en los ecosistemas, y cuando el producto haya concluido su ciclo de vida, pueda resolverse su disposición final, a través del reciclaje.

Son millones las toneladas de RS que amenazan con inundarnos, asfixiarnos y envenenarnos, si no se adoptan sistemas más racionales de consumo o responsabilidad sobre la generación de éstos.

La palabra "basura" (RS) se ha utilizado siempre para designar objetos usados e inservibles, incluso tiene una connotación de material abandonado. A partir de la década de los '70, los RS dejan de ser algo inservible para transformarse en un concepto nuevo: subproductos de residuos sólidos, objetos que ya han sido usados una o varias veces, recolectados, seleccionados, acondicionados o transformados para volverse a integrar en los ciclos de consumo. Para que el significado de este concepto tome auge en nuestro país, se requiere un conjunto



de estrategias a corto, mediano y largo plazos, mismas que deben ejecutarse con la participación de todos los niveles de la sociedad.

El gobierno debe ofrecer un manejo efectivo de los RS, mejorando la seguridad y eficiencia en la disposición final, y promoviendo la reducción en la generación y su reutilización, a través de atractivos incentivos.

La industria debe diseñar, manufacturar y empaclar productos pensando en como serán dispuestos al término de su vida útil y promoviendo, produciendo y comprando productos que puedan reintegrarse al ciclo de consumo.

Los individuos deben consumir aquellos productos cuyos envases y envolturas ocasionen una menor contaminación, y participar en acciones de separación de los residuos sólidos para su aprovechamiento.

La aportación individual y colectiva, pequeña o grande, a favor del mejoramiento ambiental determinará la situación del planeta en el futuro.

Los cambios están sucediendo aceleradamente en México, se empiezan a apreciar algunas variaciones relevantes en este sentido.

En un futuro no muy lejano, el país que no haya adaptado estructuras de recuperación de RS se hallará en inferioridad con respecto a otros países, en el sentido de aprovechamiento y conservación de sus recursos naturales mismos que consecuentemente impactan la economía de las naciones.



1.1 Causa de la generación de residuos sólidos.

Si bien todos los ecosistemas producen desperdicios, éstos son integrados en el ciclo de vida del mismo, es decir, éstos son el sustento de la siguiente etapa. Sin embargo los RS generados por nuestra sociedad, representan un ciclo abierto en sí, que produce un excedente no utilizado y que tiene como consecuencias graves impactos sociales, ambientales y económicos. Por esta razón es necesario desarrollar estrategias que permitan cerrar los ciclos de consumo.

Estos ciclos de consumo quedan abiertos debido a que existe entre la población:

Incultura, porque al no estar consciente de que con sus acciones está enfermando, contaminando y provocando impactos adversos en la economía nacional. Podrá el hombre saber muchas cosas y de muy diversa índole, pero no se puede llamar culto al hombre que por causa de su ignorancia produce un mal natural y social.

Hábito, porque el hombre los produce y los tira desde el inicio de la civilización siendo parte de su deformación educativa.

Pereza, porque el hombre podría resolver estos problemas si no creyera que es más fácil y cómodo deshacerse de sus RS lo más rápidamente posible.

Una familia en nuestra ciudad produce un promedio de 1m³ de RS al mes. Separando nuestros desperdicios antes de que se conviertan en RS podemos llegar a reducir 80% de espacio. Separar los desperdicios es muy fácil e higiénico. Solo se requiere de esfuerzo, conciencia, responsabilidad y crear un buen hábito.

Reduce - Reutiliza - Recicla
Buenrostro - Padilla
México DF, 1993



Aparentemente el hombre cree que está dejando de hacer un enorme esfuerzo, pero es necesario que tomemos conciencia de que lo que nosotros dejamos de hacer, lo está haciendo otro hombre.

Irresponsabilidad, porque aún sabiendo que los RS causa problemas, no le dan ninguna importancia al daño que están provocando.

1.2 Consecuencias de la generación de RS.

Los RS que se depositan en los tiraderos son separados en subproductos aprovechables en tan solo un 20 %, pues el resto se encuentra ya en proceso de descomposición o han quedado inutilizables, lo cual representa un grave daño a los seres vivos, tierra, agua y aire, ya que esta descomposición, en

forma de lixiviados, penetra en la tierra colándose a los mantos freáticos. Asimismo, las sustancias tóxicas y los microorganismos contaminantes se dispersan en el aire. Estas sustancias son la causa de los incendios y explosiones espontáneas al mezclarse unas con otras. Los agentes contaminantes dañan los tejidos orgánicos animales, pero sobre todo aquellos que pertenecen al sistema nervioso y al aparato respiratorio, causando enfermedades

respiratorias (bronquitis, laringitis, asma, etc.) y trastornos neurológicos (mareos, dolores de cabeza y otros), manifestaciones carcinógenas e incluso alteraciones genéticas.



Que la naturaleza no sea el blanco del hombre

2. ANTECEDENTES

2.1 Manejo de los residuos sólidos en México.

El problema de los RS en la República Mexicana es cada día más difícil de manejar. Como panorama general, en la ciudad de México, actualmente se generan alrededor de 15,000 ton * aproximadamente al día, cantidad con la cual en 1 mes se llenarían 3 estados como el Azteca. Esto representa que cada uno de los 15 millones de habitantes que vivimos en el DF producimos 1kg de RS diariamente *.



Con el fin de ejemplificar el ciclo de vida de un producto, a continuación aparece el ciclo de vida de una lata de chicharos desde el momento en que se generó hasta su degradación.

* Estimación de la SEDESOL y Banco Mundial.



El ciclo de vida de un producto de consumo general no destinado al reciclaje:

Ejemplo: Lata de chicharos

- sale de la fábrica como producto:

- chicharos
- lata
- etiqueta (marca)

- se transporta al distribuidor (tiendas de autoservicio);

- el consumidor lo adquiere y lo transporta a su hogar, generalmente;

- lo consume, y le queda como RS: la lata con residuos de chicharos y la etiqueta adherida a la lata;

- el consumidor lo deposita en el bote común de RS, es entonces cuando la lata se revuelve con los demás desperdicios y empieza su degradación;

- es aquí donde estos RS puede tomar varios caminos:

a) el camión recoge los RS: la lata puede ser o no compactada pero siempre revuelta junto con los demás RS: son transportado de un lado a otro, reuniéndose con los demás RS, con la posibilidad de que caiga del camión y no llegue a su destino que es el tiradero.

b) el carrito pasa por la casa: el barrendero lo deposita en sus tambos, posiblemente separe la botella de vidrio pues obtendrá beneficios económicos vendiéndolo, mientras tanto la lata con los demás RS siguen su degradación y serán llevados al pretiradero o al camión (pagándole al encargado del camión para que traslade los RS al tiradero), el barrendero regresa a recolectar más RS a domicilio.

c) personalmente la lleva a la esquina, al parque, a un rincón: en donde se acostumbra amontonar las bolsas con los RS. El traslado se realiza a pie o en transporte (auto propio) y ocurre generalmente de noche: roedores, perros, ... se encargan de esparcir los RS, probablemente por la mañana del día siguiente llegue el camión a recogerla para llevarla al tiradero, los RS desperdigados, comunmente, no son recogidos.

Una vez los RS en su destino "el tiradero" sigue con su proceso de degradación y los pepenadores empiezan su labor, recorren el tiradero buscando y separando, probablemente la lata no sea elegida debido a sus condiciones: mojada, y sucia, continuando su oxidación, misma que contribuirá al desequilibrio del sustrato.

Los RS que no son recuperables, y a esta categoría correspondería la lata, se disponen finalmente:

- 1- en grandes excavaciones cubriéndola con tierra.
- 2- se amontona sobre la superficie de la tierra y sigue su degradación a cielo abierto, causando en ocasiones incendios espontáneos.



La disposición final, genera contaminación hacia todas direcciones.

Donde quiera que queden los RS, éstos tardarán en descomponerse, el componente metálico de la lata, en especial tardará 100 años en degradarse y su etiqueta de papel 1 mes aproximadamente, en condiciones óptimas*.

Dentro del mismo tiradero lo que los pepenadores logran separar lo venden a fábricas interesadas en reciclarlo.

Los RS generados son 67% de origen domiciliario, en 24% de comercios e industrias y el 9% restante se encuentra en la vía pública.**

Fuentes: *Conocer-año2-No. 118
**Excelsior- agosto -1992



Tipos de tiraderos y sus riesgos:

Relleño sanitario: No tienen estudio de ubicación ni capas de impermeabilización. No se detecta y se da tratamiento y recolección a los lixiviados que se generan.

Sitios de confinamiento de residuos: Requieren una gran sofisticación para su diseño y manipulación, ya que deberían manejarse con normas muy estrictas de concentraciones de contaminante, así como materiales especiales capaces de contener escurrimiento, derrames o filtraciones de las sustancias nocivas. La experiencia nos indica que en los países como México este control no es idóneo.

Tiraderos a cielo abierto (fijo o difuso, que aparece en cualquier lugar): Generan complejos procesos de contaminación de agua, suelo y aire. Por degradación microbiana genera en primera instancia: bióxido de carbono, amoníaco y agua. Pero también puede producirse hidrógeno, monóxido de carbono y metano. En basureros abiertos se ha detectado la producción de propano, fosfina, óxido de nitrógeno, ácido sulfúrico, ... Si estos materiales superficialmente contaminan el suelo y aire, cuando se lixivian tienen efectos sobre subsuelo y mantos acuíferos.

Ecología y Formación Ambiental
Vásquez
México DF, 1993

Así el manejo y disposición final de los desechos sólidos ha sido fiel reflejo de las características que ha tomado el proceso de urbanización de la ciudad de México.

Mientras que en 1950 se producían 370 gr de residuos per capita, predominando fundamentalmente los biodegradables, en la actualidad se generan alrededor de 1000 gr por habitante al día.*

De esta forma, durante estos años no sólo se ha incrementando el volumen, sino que también se ha modificado su composición, pasando del 5% de desechos no degradables en la década de los '50, a 40% en estos días.*

Se estima que hay un crecimiento anual de RS de un 3% anual por habitante y un porcentaje de crecimiento de población del 2,2% por año **, lo que significa que para el año 2000 se manejarán 18 000 ton diarias.

Fuentes: *Jornada - octubre - 1992

**The 1992 Information please environmental almanac.

De acuerdo con datos del Departamento del Distrito Federal (DDF), las delegaciones políticas Gustavo A. Madero e Iztapalapa son las que producen mayor generación de RS de tipo domiciliario debido a que son las que cuentan con el mayor número de habitantes: Iztapalapa con 1'490,499 y Gustavo A. Madero con 1'268,068; Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo son las delegaciones que tienen mayores desechos en la vía pública debido a que cuentan con grandes parques de recreación como el de Chapultepec y el de San Juan de Aragón, y la Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc las que producen mayores desechos comerciales e industriales ya que en ellas se ubican extensas zonas comerciales, fábricas y maquiladoras. De manera que Gustavo A. Madero e Iztapalapa son las que generan más RS en el Distrito Federal.*

Se precisa que en la generación de los RS hay diferencias importantes entre los estratos alto, medio y bajo, como lo demuestra el hecho de que el estrato alto de Coyoacán produce 1.524 kg. por habitante al día de desechos domiciliarios, en tanto que el estrato bajo de Tláhuac sólo genera 0.476kg.*

El mayor componente de los RS son los residuos alimenticios, con 44% en peso del total, además de que presentan cantidades importantes de papel cartón y vidrio.*

En México, la población está acostumbrada a almacenar los desperdicios de todos tipos en un solo contenedor, generando RS no clasificados. En algunas zonas el sistema de recolección de los RS domésticos se realiza a diario, en otras no se respeta esta rutina de recolección, lo que ocasiona la acumulación y putrefacción en los hogares.



En la actualidad, las delegaciones del DDF cuentan con 1,579 vehículos destinados a efectuar la recolección, complementando el parque vehicular con la renta de 500 unidades.**

Fuentes: *según el DDF y el Ing. Carlos Padilla M.

**Excelsior - agosto - 1992..



Específicamente para la colonia Condesa ubicado en la Delegación Cuauhtémoc, circulan 4 camiones recolectores de RS, cada uno de ellos realiza de 2 a 3 viajes al día con la capacidad de transportar en cada viaje 18 toneladas de RS, esto suma una media total de 180 toneladas. Los carritos con dos tambos de 200 litros en tan solo 6 cuadras (11 casas/cuadra) recolectan los RS de 60 familias llenando sus dos tambos, cargan y descargan sus contenedores entre 3 y 4 veces al día. 54 empleados realizan el trabajo para esta colonia (fuente: entrevista espontánea con empleados de la Delegación Cuauhtémoc).

El sistema de limpia de las calles en el D.F. se efectúa de dos maneras (según fuentes consultadas del DDF), la primera, en forma manual con cerca de 8,000 barrenderos, que cubren casi 8,000 km lineales diarios.

El otro sistema es el de barrido mecánico, llevado a cabo por 234 barredoras. En total se barren 17,000 km lineales diarios equivalentes a barrer una carretera entre México y Buenos Aires.

El DDF desarrolla en la actualidad, un programa de eliminación de tiraderos clandestinos retirando de la vía pública desechos sólidos y escombros, lo que coadyuva al mejoramiento de la imagen urbana y al control de la contaminación ambiental.

Lo que tardan en descomponerse nuestros RS..

papel	2-4	semanas	N\$ 0.10 / kg
algodón	1-5	meses	N\$ 0.66 / kg
ropa de lana	1	año	N\$ 0.66 / kg
hoja de lata	100	años	N\$ 0.10 / kg
aluminio	200-500	años	N\$ 1.00 / kg
plástico	450	años	
- polietileno			N\$ 3.97 / kg
- PVC			N\$ 2.64 / kg
- ABS			N\$ 5.94 / kg
botellas de vidrio	Indeterminado		N\$ 0.16 / kg
			N\$ 0.40 / kg
Neumáticos	Indeterminado		N\$ 19.80 c/u (Los
costes de recuperación todavía son mayores)			
- El precio que se registra es el del material recuperado.			

Fuente: Conocer - Año 2 - No. 118

22.000,000 de toneladas de papel se tiran en nuestro país cada año. Si se reciclara salvaríamos 33% de la energía que se necesita para hacerlo, además cada tonelada que se recicla ahorra 28,000 litros de agua.

Fuente: Reduce, Reutiliza, Recicla
Buenrostro-Padilla
México DF, 1993.

De 1982 a la fecha (agosto de 1992) se han eliminado 6 de los 7 tiraderos a cielo abierto que había en la ciudad, destacando por su importancia y dimensión el tiradero de Santa Cruz Meyehualco, que con la extensión de 150 hectáreas, llegó a constituirse a lo largo de 40 años en un Centro de Influencia que condicionó al sistema del manejo de los desechos sólidos en su conjunto y representó uno de los principales focos de contaminación del ecosistema urbano.

2.2 Sistemas que ha creado el hombre para resolver los problemas asociados con los RS.*

2.2.1 Métodos para el tratamiento final de los residuos

Se han desarrollado una serie de métodos y tecnologías para disponer finalmente los residuos sólidos, entre los que se encuentran:

1. Tiraderos a cielo abierto
2. Cuasi rellenos o entierros
3. Rellenos sanitarios
4. Sitios de confinamiento de residuos peligrosos.
5. Incineración
6. Pirólisis
7. Reciclaje

Fuentes: *M en C Gabriela Solís
*Ecología y formación ambiental, Vásquez, 1993.



1. Tiraderos a cielo abierto: Consiste en localizar un sitio, generalmente una barranca o cauce seco de un río, en donde se vierten los residuos sólidos. Este método es sumamente peligroso ya que promueve la generación de vectores que produce contaminación del suelo, agua y aire. Por degradación microbiana generan en primera instancia: bióxido de carbono, amoníaco y agua. Pero también puede producirse hidrógeno, monóxido de carbono y **metano** ocasionando accidentes, incendio y explosiones. Se ha detectado la producción de propano, fosfina, óxidos de nitrógeno, ácido sulfhídrico,.... Si estos materiales superficialmente contaminan el suelo y el aire, cuando se lixivian tiene efectos sobre subsuelo y mantos acuíferos.

Se hacen necesarios equipos para reducir o mitigar los impactos ambientales y para recuperar estos sitios.

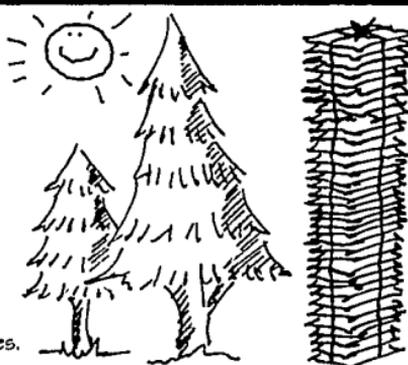
2. Cuasi relleno o entierro: Se dice de un entierro aquella excavación o hueco natural en el que se depositan los RS volcando tierra encima. No se tiene las medidas de control necesarias para no provocar impactos ambientales.

3. Rellenos sanitarios: Método que consiste en disponer los residuos sólidos en un sitio seleccionado con criterios científicos en donde utilizan parámetros tales como: vientos dominantes, mantos de agua, cercanía a poblados, impactos ambientales sobre los ecosistemas locales,.... Los residuos son amontonados y compactados, para reducir su volumen, formando capas que se cubren con tierra. Esta operación se repite diariamente hasta que se cubren con tierra.

El espesor de los residuos sólidos y del material de cubierta varían dependiendo del tipo de residuos y de la calidad y características de la tierra.

Existen dos tipos de rellenos sanitarios, uno en el que se realiza una excavación para depositar los residuos sólidos (Trinchera) y otro en el que se forman montículos superficiales con éstos (Area). En ambos casos los sitios deberán de estar impermeabilizados con recubrimientos plásticos y/o arcillosos; deberán recolectarse los líquidos generados en el proceso de descomposición (lixiviados) y canalizarlos hacia una planta de tratamiento; deberán de permitir la salida de gases, como el metano, mediante ductos que lo conducen para su almacenamiento, combustión o dispersión controlada en la atmósfera; y deberán de controlar los polvos y residuos volátiles, generados durante el manejo de los residuos sólidos.

Reciclar una tonelada de papel salva 17 árboles. El proceso para hacer papel con materias primas requiere de químicos altamente contaminantes como lo es el cloro. El papel se puede reciclar hasta seis veces. En México se cortan medio millón de árboles diariamente para obtener la pulpa virgen de los árboles.



Reduce - Reutiliza - Recicla

Los impactos adversos de los rellenos sanitarios son la inutilización de tierras para actividades más provechosas como lo es la agricultura, o bien la construcción de viviendas; los RS que se tiran son irrecuperables perdiendo la oportunidad de salvar recursos naturales y ahorrar energía.

4. Sitios de confinamiento ó relleno sanitario controlado: Este método es similar al anterior con la diferencia de que en estos sitios se disponen de residuos considerados peligrosos y para los que se debe tener amplia información relativa a su procedencia, composición físico-química, características mecánicas, posibles reacciones e incompatibilidades. En los rellenos sanitarios controlados se sabe qué materiales se reciben y se les asigna una ubicación específica de la que se mantiene un control.

5. Incineración: Consiste en la destrucción de los residuos sólidos a través de su combustión. La incineración es el método preferido para lugares donde existe falta de sitios para realizar la disposición final, o para disponer residuos que por sus características requieren específicamente de este método, por ejemplo: residuos hospitalarios.

6. Destilación o pirólisis: Consiste en destilar al vacío los RS previamente seleccionados. Este sistema no es muy usual por requerir de un equipo muy sofisticado.



El vidrio es 100% reciclable en vidrio nuevo, nunca se acaba, por cada tonelada de vidrio reciclable se salva una tonelada de recursos. Reciclando el vidrio salvamos 32% de la energía que se requiere para hacer nuevo vidrio, preservando así nuestros recursos naturales.

Reduce - Reutiliza - Recicla.

El relleno sanitario, incineración y pirólisis pueden resultar útiles y efectivos para proteger al ambiente. La experiencia indica que en países como en México, por diversas razones, no se llevan a cabo las medidas necesarias para que estos métodos se ejecuten en forma adecuada y protegan al ambiente.

Todos los métodos mencionados anteriormente presentan dos problemas básicos de contaminación:

a) Recolección en camiones: El transporte de los RS se realizan a través de camiones que los llevan hacia los tiraderos, centros de transferencia, o bien si no están tan alejados, a los sitios de disposición final.

b) Requieren de extensos lugares: mismos que pueden ocuparse para actividades más productivas. Los entierros, rellenos, etc., son zonas que quedan inutilizadas por mucho tiempo.

7, Composteo: El composteo consiste en procesar los residuos sólidos o putrescibles, con el fin de producir un sustituto de suelo vegetal, denominado composta.

El método consiste en separar los residuos putrescibles del resto; reducir su tamaño, con el fin de aumentar el área de acción de las bacterias encargadas de procesar la materia orgánica; y mantener en reposo los residuos hasta lograr su total maduración.



Fuente: *Ing. Carlos Padilla Massieu

8. Reciclaje: En relación al deterioro ambiental que produce el manejo irracional de los residuos sólidos se puede afirmar que todo método que presuponga la destrucción injustificada de éstos es altamente contaminante no solo por la contaminación directa que produce sobre la tierra, agua, aire, sino por la contaminación indirecta que produce el no aprovecharlos. Esto se demuestra con estudios realizados en México que señalan que por cada kilo de RS que se tiran, la industria de la transformación genera otro y la de extracción cuatro.*

El reciclaje es el conjunto de acciones que permiten reintegrar al ciclo de consumo, objetos, materiales, previamente utilizados. La importancia del reciclaje radica en que se reduce la cantidad de residuos que tienen que disponerse, ésta a su vez, reduce los costos de manejo y amplía el rango de vida de los sitios utilizados para la disposición final. Mediante el reciclaje se le da un valor a los desperdicios, ayudando en la conservación de los recursos naturales y energía.

2.2.2 Actividades realizadas en el tratamiento final de los RS

1. Pepena: La pepena puede ser manual o mecanizada.

La selección mecánica o automatizada creada por el hombre con tecnologías muy avanzadas, puede resultar muy eficiente, sin embargo hay que considerar el alto costo de inversión y operación.



2. Trituración: Aunque es reducido el número, existen países que utilizan trituradores para los desperdicios en fregaderos de casa, o bien en las industrias. Estos trituradores pueden ocasionar problemas en los drenajes de las ciudades. En muchos países están terminantemente prohibidos.

Fuente: *Ing Carlos Padilla, Arturo Buenrostro.



3. Compactación: Consiste en la compactación de los RS a alta presión para lograr un menor volumen ocupado por los mismos. Esta actividad es útil para reducir el volumen ocupado por los RS en los rellenos sanitarios. En Japón se han realizado experimentos para la obtención de tablique de construcción, a través de este método.

Para concluir podemos afirmar que, si no se toman las medidas necesarias para la eficiente práctica de cualquiera de los métodos y actividades mencionadas anteriormente, corremos el riesgo de contribuir al deterioro de la calidad de vida de la población y del ambiente. Se deben considerar los factores sociales, económicos, y políticos de la nación, para elegir uno o varios sistemas que ayuden a resumir este problema.

3. SISTEMA ALTERNATIVO DETECTADO

El hecho de que se piense que los problemas asociados con los RS se resuelven con el solo hecho de deshacerse de ellos, ya sea arrojándolos a la calle, entregándolos al camión recolector o a los trabajadores de limpia, es falso, ya que ocasiona problemas posteriores a lo largo de todo el ciclo de manejo de los mismos. Por esta razón se exploraron diversos métodos alternativos, de los cuáles se consideró como el más representativo el que plantea la siguiente base teórica.

La separación de los RS en categorías utilizando como criterio los diversos materiales de los que están compuestos, con el fin de reintegrar los subproductos aprovechables a nuevos ciclos de consumo.

3.1 Ventajas.

A. Dignificar el trabajo de los empleados públicos encargados del manejo de los RS.

México consume 22,000,000 de latas de acero diariamente, cuesta 4 veces más crear acero nuevo que reciclarlo constantemente.

Reduce - Reutiliza - Recicla.

B. Facilitar el trabajo de los penadores y disminuir accidentes laborales asociados con el manejo de los RS.

C. Aumentar perspectivas en materia de salud y sanidad de la comunidad, porque lo que enferma y contamina es la pérdida del control de los RS, cuando se les coloca revueltos en un solo lugar. La contaminación no se genera por los desperdicios cuando éstos están separados, limpios y fáciles de manejar.

D. Disminuir el impacto ecológico y económico producido por la explotación de recursos naturales vírgenes y mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

E. Reducción de la cantidad de RS que tienen que disponerse, por lo tanto disminuir el área necesaria.

F. Promoción de desarrollo de tecnologías sustentables y creación de fuentes de trabajo.

G. Mayor aprovechamiento de los RS, en vista de la merma que produce el manejarlos revueltos.

Este sistema teórico ya ha sido adoptado por una serie de países, principalmente los desarrollados y aquellos que tienen limitaciones territoriales. En nuestros país se pueden detectar Estados que ya han adoptado este sistema, así como grupos orientados hacia la conservación ambiental. Es cierto que la mayor parte de la población no ha tomado conciencia, esto se debe principalmente a la falta de educación pública a manos del Estado. Sin embargo poco a poco se incrementan las comunidades urbanas y rurales que ya separan sus desperdicios. Ninguna de estas personas presenta una actitud ingenua al problema, saben que el resultado tardará, por eso empiezan hoy.



Gente activa en esta tarea dice: "La gente es noble, está preparada para separar los desechos, sólo se necesita que las autoridades correspondientes impulsen es decir, emitan leyes, y eduquen a la nación". (Entrevista espontánea con: Sra. Sashida, ama de casa ecologista).

3.2 Como lograr reducir el volumen de RS

Si los RS se componen de varios subproductos, y éstos antes no éran, deben de colocarse separadamente, con el fin de aumentar nuestro control y disminuir el problema.

Los RS de origen doméstico se componen mayormente de los siguientes desperdicio: papel y cartón, plásticos, metales, materia orgánica, control sanitario, vidrio, varios.

El aire es un factor muy importante dentro de los RS porque, es el que inicia el proceso de descomposición y degradación de nuestros desperdicios. Se encuentra en un porcentaje alto dentro del volumen que ocupan los RS. Por cada metro cúbico de RS 791 Lts. son aire, el cual puede ser ahorrado si existe una organización en cuanto a la disposición de los desperdicios.

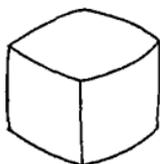
Esto quiere decir que mientras estamos manejando los RS, el 80% de éstos lo hacemos con esfuerzos y movimientos innecesarios por el volumen que representa. Asimismo, con la separación tendría que pasar más tiempo para llenar el mismo espacio ocupado por los RS, por tanto el espacio ocupado se reduce considerablemente.

Reciclando el aluminio se ahorra el 91% de energía que se requiere para producirlo nuevo. Creando latas de aluminio recicladas reducimos la contaminación del aire en un 94% y evitamos altas emanaciones de dióxido de sulfuro que producen la lluvia ácida.

Reduce - Reutiliza - Recicla.

En este esquema observamos como el problema de espacio se reduce cuando ponemos nuestros desperdicios quitándoles su volumen y colocándolos ordenadamente limpios en recipientes separados.

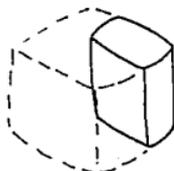
Incultura
hábito
flojera
irresponsabilidad



RS de 1 familia en
1 mes 1 m³

Provoca: Contaminación
Enfermedad
Hedor
Asco

Instrucción
buen hábito
crear necesidades
con autoridad



desperdicios limpios
en 1 mes 200lts

Provoca: Salud
Limpieza
Ahorro
Desarrollo
Dignificar al
ser humano

cuando los ordenamos limpios y
y secos nos damos cuenta que
800lts eran aire y 200lts son
desperdicios.

fuentes: MEM Movimiento Ecológico Mexicano
año no. 8 verano - otoño, 1989

Las personas que separan los desperdicios lo recomiendan de la siguiente manera:

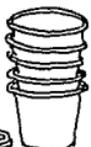
- las latas deben ser aplastadas
- los papeles y cartones aplastados y doblados hasta compactarlos lo más posible.
- las bolsas de plástico dobladas.
- el vidrio limpio (no romper)
- los envases de plástico enjuagados y depositados ordenadamente.



Las personas que no separar los desperdicios difícilmente se preocupan por doblarlos, generalmente hacen los RS bolas, así el papel, el cartón y los plásticos, las latas son echadas al cesto tal cual.

Quizá una persona se suba a los RS para compactarla, sin embargo la cantidad de aire que existe entre ella es más grande que la que se encuentra en los desperdicios separados y ordenados.

Ecologista



Cualquier persona

latas



papel



bolsa de plástico



envases de plástico



botella de vidrio



orgánico



3.3 Reducir, Reciclar, Reutilizar. Reducir, Reciclar, Reutilizar. Reducir, Reciclar, Reutilizar.



En vista de que el método de separación de RS planteado por la base teórica explicada en el capítulo específico 3.2 tiene como consecuencia únicamente la reducción del volumen de los RS, es necesario contemplar las estrategias de reducción, reciclaje y reutilización para verdaderamente incidir en la generación de los mismos. Estas se describen a continuación.

Reducir- Es evitar de un modo u otro generar un desperdicio innecesario.

Reutilizar- Es darle la máxima utilidad a las cosas sin la necesidad de destruirlas o deshacerse de ellas.

Reciclar- Es usar los materiales una y otra vez para hacer el mismo producto u otros sin la necesidad de utilizar nuevos recursos.

Los objetos que van a ser reutilizados o reciclados tienen lugares de almacenamiento denominados centros de acopio y centros de reciclaje (ver anexo IV. Directorio). Estos se encargan de trasladarlos a los sitios que se ocupan de darles un nuevo uso. Con estas estrategias obtenemos beneficios tales como:*

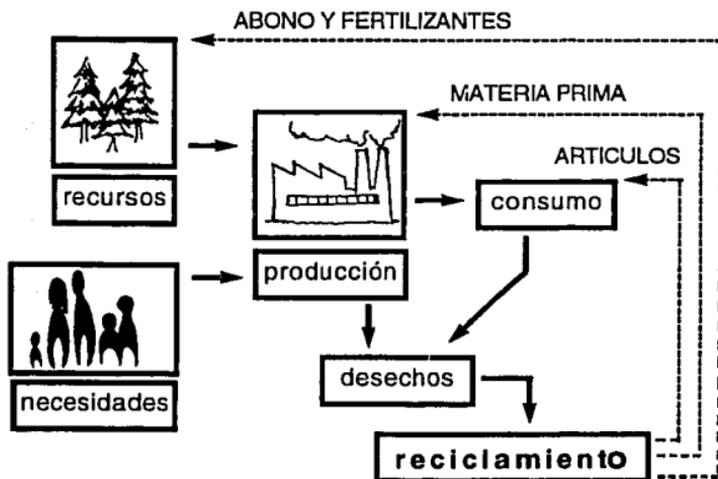
Fuente: * Ing. Carlos Padilla Massieu, Arturo Buenrostro



- ahorro de energía
- ahorro de recursos naturales
- ahorro de espacio
- ahorro de grandes volúmenes de agua
- ahorro de materia prima
- ahorro de esfuerzo
- ahorro de tiempo
- ahorro de dinero
- purificación del aire
- generación de fuentes de trabajos dignos
- dignificar al ser humano.



Este es el ciclo de los SRS aprovechados:



A continuación se describen algunas ventajas específicas del reciclaje de los desperdicios:**

- Reducción de generación de los RS.
- Ahorro de espacio.
- Reciclamiento de una tonelada de papel en contra de la tala de 17 árboles.
- Reciclamiento de desechos plásticos contra la extinción de recursos petroquímicos.
- Reutilización de una tonelada vidrio para el ahorro de un tanto más de recursos.
- Reducción hasta de una cuarta parte del costo para la fabricación de aceros.
- Salvamento de grandes cantidades de materia prima (como la bauxita que no abunda en la naturaleza*) reciclando el aluminio.
- Obtención de un sustituto de suelo vegetal como abono mediante la elaboración de composta a partir de los desperdicios orgánicos sustituyendo a los fertilizantes químicos.*
- Importante disminución de focos infecciosos.
- Se evita el gasto en sistemas y mano de obra para la separación de desperdicios.
- Beneficios económicos por la venta de desperdicios.

En México, por no llevar a cabo una separación eficiente de los RS, hemos llegado desgraciadamente, a tener que importarlos de otros países, ejemplos son Loreto y Peña Pobre, principal importador de desperdicios de papel proveniente de los EUA.



Fuente: **Datos según Grupo de estudios ambientales de la ciudad de México.

* Ing. Carlos Padilla Massieu, Arturo Buenrostro



4. LA EXPERIENCIA DE UN PAIS QUE RECICLA SUS DESPERDICIOS

Japón es un país necesitado de recursos naturales, esto obliga a incrementar más eficazmente, no solo la productividad industrial, sino también la utilización de los recursos. Así llena su depósito de conservación de petróleo, explota los bosques por doquier en el mundo y extiende sus actividades a ultramar en busca de toda clase de recursos acuáticos submarinos. Sin embargo a la sombra de tales actividades, llamativas al público, dentro del propio país se hacen día y noche enormes y constantes esfuerzos que tienden a ahorrar los recursos y a reutilizar los desechos.

4.1 La eliminación de los RS en el Japón

Japón depende de la importación para abastecer sus principales necesidades de recursos, el volumen de dicha importación va en aumento año tras año, razón por la cual han desarrollado una interrelación estrecha con el extranjero. Asimismo, sus políticas Internas se orientan hacia la reducción de lo superfluo en la vida diaria, y considerar también como necesaria la reutilización de los recursos. Entre los RS que se descartan en la vida cotidiana y las actividades industriales, se encuentran no pocas cosas eficazmente utilizables como recursos naturales o energéticos. Antes pensaban en la eliminación de los RS sólo higiénicamente, desde el punto de vista de una mejor preservación pública y ambiental, pero ahora, con el objeto de reducir su volumen y de ahorrar los recursos y la energía, se ha llegado a incrementar el movimiento de recuperación de los objetos de valor y de su reutilización como recursos.

Con el aumento del nivel de vida crece también, año tras año, la cantidad de RS, que se clasifican según el material con el que se han producido. La eliminación de los RS en Japón tiene cuatro objetivos:

- Seguridad
- Constancia
- Reducción de volumen
- Reutilización

Una de las formas de tratarla consiste en la incineración a causa de la alta densidad de población y del territorio nacional estrecho.

Los RS se clasifican principalmente en los desperdicios ordinarios originados de la vida diaria de la población y los residuos de materiales industriales que se producen con las actividades de la industria. De aquéllos, las municipalidades establecen un plan de tratamiento, y en el caso de éstos, la ley obliga a los industriales a responsabilizarse de su tratamiento.

La política fundamental del tratamiento de los desperdicios es la siguiente: en primer lugar, se orienta hacia la reutilización como recursos, y luego, de los que quedaron sin reutilizarse se queman los combustibles; finalmente los incombustibles restantes y los residuos de calcinación se llevan a un relleno sanitario. No es que todos los desperdicios sean tratados solamente por medio de la simple incineración. En general las plantas de incineración utilizan el calor residual para generar electricidad o para suministrar agua caliente. También se recupera el gas combustible, fermentando los RS. Además de esto, se reutilizan los papeles, las botellas, los metales,...., escogidos como objetos de valor antes de ser botados como simples desechos.

Japón después de los principales objetivos que son la prevención de las enfermedades, y control de la contaminación ambiental, lucha por resolver éste problema como una auténtica empresa de reutilización de los recursos.

Crean que hay que continuar haciendo esfuerzos tanto para mantener el medio ambiente sano y confortable como para cubrir la falta de recursos energéticos, reconociendo así la importancia de la misión social que encierra este problema.



4.2. Necesidad de la reconversión en recursos y la utilización efectiva.

Existen los siguientes problemas:

- Se ha profundizado el reconocimiento de que los recursos naturales son limitados y que por eso es necesario utilizarlos con eficacia.
- Además de la intensificación del control ambiental, la dificultad de reservar terrenos para el tratamiento final ha hecho más difícil aun la eliminación de los RS, de modo que ha llegado a ser necesaria su conversión en recursos, contribuyendo a reducir el aumento de RS tirados.

Asimismo, la promoción de la conversión en recursos y la reutilización efectiva, aportan las siguientes ventajas:

- **Contribuir a la conservación de los recursos.** Es decir, al volver a poner en el proceso de producción los desechos útiles que no se han usado y que son importantes recursos nacionales, se puede ahorrar la cantidad de medios de subsistencia vírgenes y reducir el grado de dependencia en los recursos extranjeros.



- **Contribuir al ahorro de la energía.** Es decir, cuando se fabrican los productos, usando los objetos de valor como materias primas, el consumo de la energía es generalmente inferior al del caso en que se fabrican productos con recursos vírgenes, teniendo gran efecto ahorrrativo de la energía.

- **Conversión en recursos y el aprovechamiento eficaz,** se puede disminuir el volumen de los desechos, llegando finalmente a reducir también el de los residuos a tratar para que influyan menos sobre el ambiente.

4.3 Medios de utilización efectiva de los residuos sólidos

a) Algunos medios de conversión en recursos y de utilización efectiva

Hay varios medios de aprovechar con eficacia los desechos en todos los procesos desde la recolección hasta el tratamiento final.

I. Utilización efectiva en la etapa de recolección

Antes de tirar como desechos los papeles usados, tales como periódicos, revistas, cartones; los vidrios, así como botellas vacías, vidrios de desecho; ropa usada, muebles, aparatos electrodomésticos, etc., se recuperan objetos de valor para reutilizarlos. Como medios para tal propósito, se realizan en general "Bazares de permuta de los objetos prescindibles", "Recolección a cargo de vecinos voluntarios", "Recolección a través de las rutas de venta" y "Recolección de desperdicios clasificados".

II. Utilización efectiva en la etapa de tratamiento.

Como utilización efectiva en la etapa de tratamiento, se lleva a cabo en general la recuperación de recursos útiles, la utilización del calor residual (producido por el fuego en las instalaciones de incineración es aprovechado para producir electricidad y suministrar calor), la conversión en abono (consiste en fermentar los desechos, como desperdicios caseros, para obtener después los abonos utilizables como acondicionante del suelo o estiércol),...

b) Estado de utilización de los desechos para recursos

Utilización de los desechos para recursos en Japón.

I. Papel usado.

Aproximadamente un 95 % de los papeles usados, recuperados en el país, se emplean para fabricar nuevamente papel.



ii. Botellas y vidrios de desecho. En cuanto a las botellas, se dan casos: uno es en el que se reutilizan como "botellas vacías" a través de las rutas de venta y otro es en el que recogen los vidrios como "vidrios de desecho" para hacer de nuevo botellas.

iii. Chatarra y aluminio. Los principales metales que se recuperan de los desperdicios son el hierro y el aluminio. Desde el punto de vista de la disminución del volumen de los desechos municipales, no hay ningún problema, pues ambos metales están en poca cantidad. Pero desde el punto de vista de la conversión en recursos y de la utilización efectiva, tanto el hierro como el aluminio son objetos de gran valor.



En Japón se recupera la chatarra correspondiente a un 50 % de la cantidad vendida de los productos de acero, recuperándose casi el cien por ciento de la chatarra recuperada.

El aluminio que se produce de la bauxita consume gran cantidad de energía eléctrica en el proceso de refinación, al reciclarlo el consumo de energía es considerablemente más bajo.

c) Conversión rápida en abono

La eliminación de los desechos para convertirlos en abono no es una técnica nueva; los agricultores la efectúan mucho en los campos desde tiempos antiguos. Estos preparaban el abono, apilando los residuos de cosechas tales como paja, mala hierba o excrementos de ganado, fermentando las sustancias orgánicas contenidas en ellos. Y la eliminación de la basura para convertirla en abono a gran velocidad es el modo de prepararlos fermentando los desechos en lugar de sustancias orgánicas mecánicamente y en gran cantidad. De esta manera, casi todos los desechos que contienen sustancias

orgánicas descomponibles pueden convertirse en abono y utilizarse como acondicionamiento del suelo.

Japón es un país que cuenta con muy poco territorio y escasos recursos naturales, ha tenido que realizar proyectos para no agotarlos, el tratamiento que le da a sus desperdicios es una de ellas. Japón afirma que gracias a este tipo de estrategias se encuentra dentro de los países más desarrollados.*

A través de este código el fabricante y el consumidor tienen información sobre el impacto que ocasiona, permitiendo, fomentando su potencial de reciclaje:

-  polietileno tereftalato. PET
-  polietileno alta densidad. PEAD
-  cloruro de polivinilo. PVC
-  polietileno baja densidad. FEBD
-  polipropileno. PP
-  poliestireno. PS
-  otros plásticos.

menos contaminante 1, 2, ..., 6, 7. más contaminante.

Reduce - Reutiliza - Recicla
y Gabriela Solís

Fuente de información del capítulo: * PHP octubre, 1982.



5. OBJETIVO.

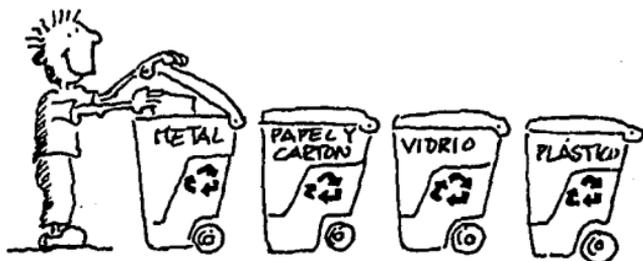
Basadas en la información recabada, en su análisis y coincidiendo en que la estrategia que plantea la separación, la reducción, la reutilización y el reciclaje de los RS es válida y aplicable a nuestro país, establecemos como objetivos del presente proyecto:

5.1 Objetivo general.

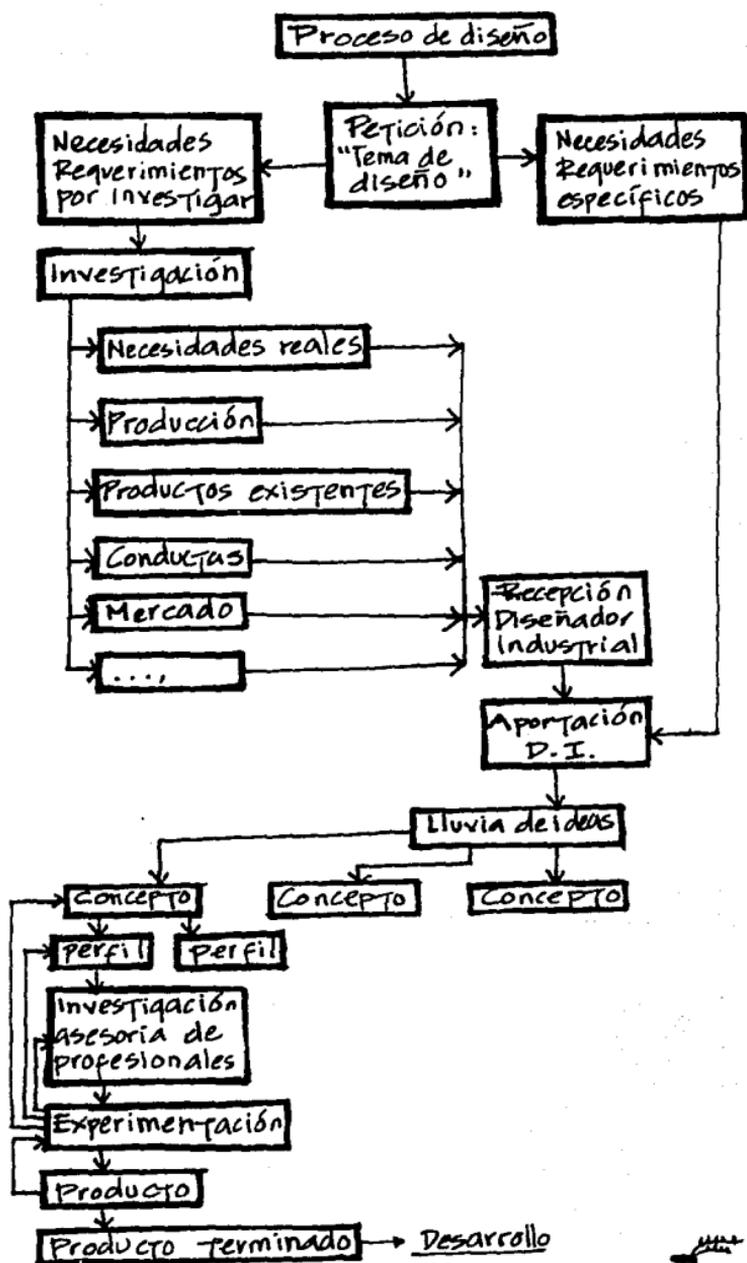
Diseñar una alternativa de producto auxiliar para la separación de residuos sólidos domésticos, con el fin de favorecer el mejoramiento ambiental y promover mejores condiciones de vida para la población, a corto, mediano y largo plazo, tiempo condicionado a la capacidad de entendimiento y disposición de los individuos que integran la sociedad.

5.2 Objetivo específico.

Obtener la solución óptima (función, estética y ergonomía armonizando con los procesos de producción y rentabilidad) que resulte de la investigación y la experimentación constante, para crear un producto armable con la capacidad de retener y clasificar los seis tipos esenciales de subproductos provenientes de los RS domésticos, así como fabricar el prototipo en un plazo no mayor al presente semestre (fecha límite 22 de febrero de 1993).



6. PROCESO DE DISEÑO

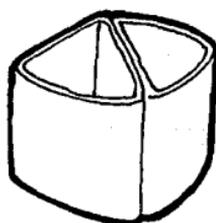
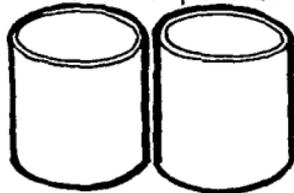


INVESTIGACIÓN.

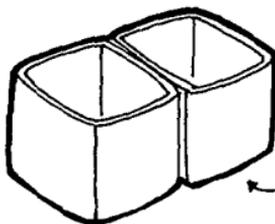
- Cuántos tipos de desechos hay? - orgánico
- inorgánico.
- Destinado a:
 - Doméstico → Empezar a tener responsabilidad por el destino final de nuestros desperdicios en el propio domicilio.
(1era opción)
 - Escuelas → Primarias, UNAM. Buen lugar para aprender a responsabilizarnos por nuestros RS.
(2da opción) Suenan interesantes
 - Urbano → Demasiados RS tirados en las avenidas.
(3ra opción)

- Decisión de la forma de los contenedores.

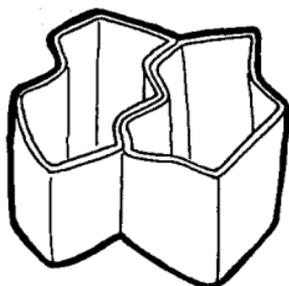
- Disposición cuestionable
- Limpio
- Buena capacidad



- Buena disposición
- Sucio
- Poca capacidad
- Formas interesantes

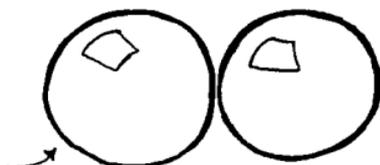


- Buena disposición
- Limpio
- Buena capacidad



- Buena disposición
- Sucio
- Capacidad cuestionable
- Forma interesante.

- Difícil disposición
- Limpio
- Buena capacidad
- Forma interesante



Resultó que la forma rectangular es el más adecuado para el desarrollo del proyecto.

En la campaña ecologista que se llevó a cabo en la UNAM Tuximos la oportunidad de asistir al evento y colaborar en la recolección de los RS regados en la Reserva ecológica (UNAM). Tuvimos la oportunidad de platicar con el Dr. José Sarukán Kemez quien también colaboraba en el evento;

durante la plática surgió la idea de realizar los contenedores orgánico-inorgánico para la recolección de los RS de la misma institución.



Dejamos a un lado la opción 1. doméstico para iniciar la opción 2. UNAM. → investigación.

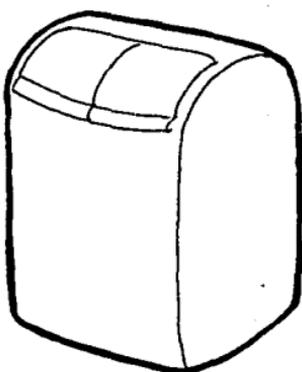


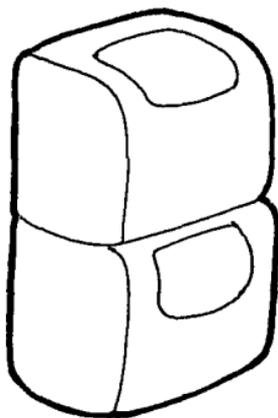
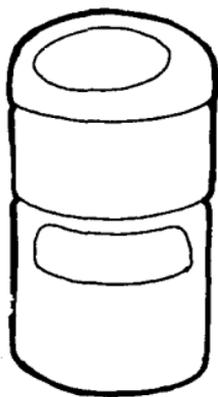
para lugares públicos:
debe ser:

- de buena capacidad
- fácil acceso → usuario
→ mantenimiento
- contra bioindalos → empotrado en la pared o suelo
- contra el desgaste ambiental → lluvia
→ sol
→

Lluvia de ideas

Empotrado a la
pared





Paralelo a la lluvia de ideas, buscamos el apoyo por parte de la Unidad de conservación Ecológica en la UNAM y llegamos al siguiente resultado:

- el separador de RS en orgánico-inorgánico no es viable por:
 - * factores administrativos
 - * no existe una buena estructura en el sistema de recolección de RS.



Una opción para escuelas primarias ← enseñar



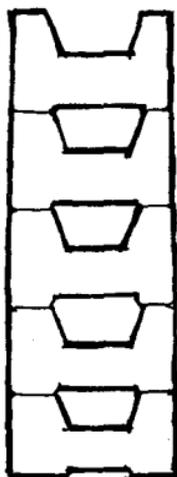
- Atractivo para el niño-alumno
- Casi como un juguete
- Diferencia de colores muy marcadas.

Al profundizar en la investigación, expertos en el estudio de RS, Ing. Carlos Padilla Massieu, ... nos indicaron que la separación en orgánico-inorgánico no es suficiente.

Es necesaria la separación de los RS en 6 diferentes clases:

- orgánico
- vidrio
- metal
- papel
- plástico
- varios: tela, ropa, zapatos, etc.

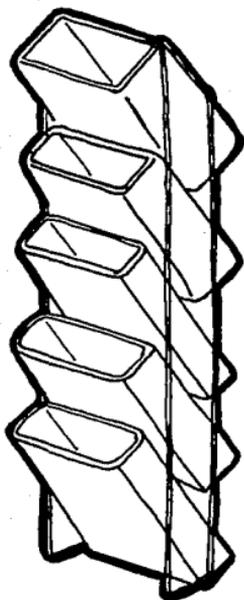
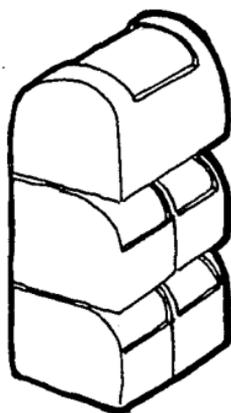
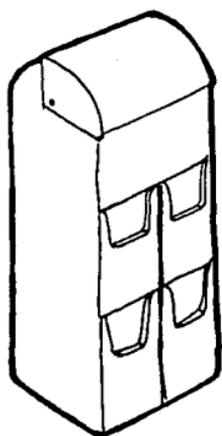
Esta para lograr una clasificación real y así puedan ser, los desechos, reciclados o reutilizados en un mayor porcentaje en comparación a lo que se rescata de la recolección tradicional de RS en México.

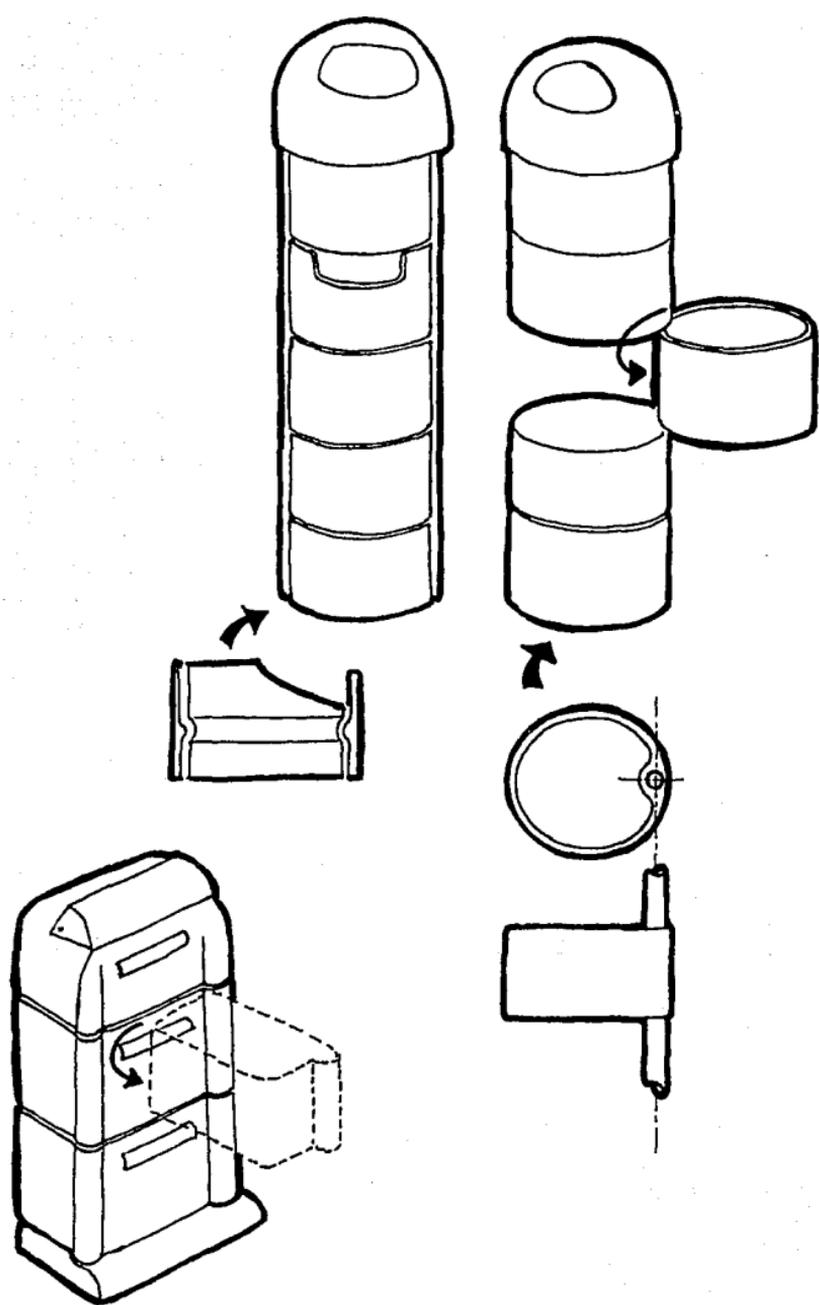


Este es el tipo de contenedores que utilizan las personas que separan sus desperdicios. Consisten en guacales de plástico que generalmente se usan en los mercados, con una abertura en una de las paredes de los mismos.

Es muy importante la disposición vertical para evitar ocupar un área muy grande.







7. JUSTIFICACION DEL PRODUCTO

7.1 ¿Por qué decidimos un clasificador de RS doméstico?

El problema, como ya se mencionó anteriormente, es muy grave y es ingenuo pensar que la solución se tendrá de inmediato. La contaminación ambiental, entre muchos otros factores, se debe indudablemente a la producción de RS (en esta época y en nuestra nación en lo particular, la producción es en cantidades desorbitantes), esto es un problema que va íntimamente ligado con la educación. Buena parte de nuestra actitud, la debemos a la influencia que tiene la sociedad en la que nos desarrollamos y principalmente la que nuestros padres o tutores nos dan en el hogar. El separar los desechos es parte de la educación y ¿qué mejor que empezar en el hogar?

Por la misma naturaleza del problema, la tarea debe empezar desde uno mismo, extenderlo a un nivel familiar, luego comunitario, hasta que la tarea se convierta entonces en una apropiada costumbre nacional.

Definitivamente, por ahora, si no se toma conciencia de los daños que causa los RS, será muy difícil poder llegar a algún resultado satisfactorio en el futuro. Delegaciones como la de Coyoacán, comunidades como la de Villa Verdún Texcoco, Satélite, Club de Golf Hacienda, Tecamachalco, en estados de la República como en Michoacán, Guanajuato, San Luis Potosí,

El 44% de los desperdicios que producimos es materia orgánica, al poco tiempo entra en un proceso de descomposición que al contacto con otros desperdicios producen contaminación como sería el gas metano que contribuye al efecto de invernadero.

La mejor forma de controlar estos desperdicios es no revolverlos y hacer composta con ellos.

La composta es el proceso aeróbico mediante el cual microbios degradan el material orgánico para transformarlo en un rico y nutriente sustituto de suelo vegetal, el cual es un excelente abono orgánico.

Reduce - Reutiliza - Recicla

Querétaro, Guadalajara, Durango, Sinaloa, Morelos, Oaxaca e instituciones como la UNAM, están tomando medidas contra la generación de RS, separando sus desechos, introduciendo planes (generación, almacenamiento, recolección y transportetransferencia, procesamiento, disposición final) y campañas para la educación a favor de la conservación de los ecosistemas.

7.2 Encuesta a una población de 150 personas (m=150)

Realizamos una encuesta en lugares en los que teníamos noticias de que ya la población realizaba la separación de los subproductos aprovechables de los RS. Ya que consideramos que importante es saber la opinión de esas personas para la realización del proyecto.

Entre las conclusiones más sobresalientes se destacan las siguientes:

Del 100% de las personas entrevistadas, el 71.2% estaría dispuesto a separar la basura contando con un contenedor que les ayudara a esta tarea, el 28.8% ya lo hace y tan sólo el 1.0% se muestra indiferente.

Asimismo encontramos como causas de la no separación de basura las siguientes:

Tabla No. 1	
%	Causas de la no separación
18.8	Por no tener contenedores necesarios.
17.0	Por falta de información.
17.0	Por falta de espacio.
15.1	Por incomodidad.
15.1	Porque no existe una ley que lo exija.
8.4	Porque otra persona se encarga del servicio.
7.5	Porque las personas que se encargan de la recolección no la separan.

Estos resultados nos indican que la realización del proyecto es factible, ya que los porcentajes más altos, se refieren a la necesidad del mismo.



El espacio dentro de la cocina ocupado por el o los recipientes:

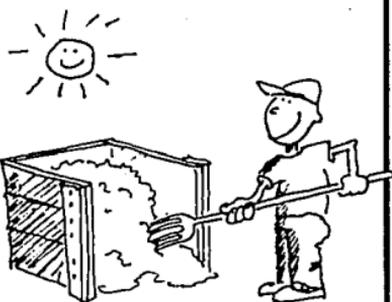
tabla No. 2	
%	Espacio ocupado por los o el recipiente(s) en m ³
38	Respondió que ocupa 0.2.
30	Respondió que ocupa 0.4
18	Respondió que ocupa 0.1
8	Respondió que ocupa 0.5
4	Respondió que ocupa 0.3

La probable inversión que se dispone es :
 (hablándoles informado que un bote de basura de plástico, de 5 litros de capacidad, de producción mexicana, está a la venta al precio de N\$ 60.00 19.35dils, salario mínimo por día N\$13.00)

tabla No. 3	
%	Cantidad probable de inversión en N\$ - dils
38.0	Respondió que invertiría 200.00 - 64.50
20.4	Respondió que invertiría 300.00 - 36.80
20.4	Respondió que invertiría 150.00 - 48.40
18.4	Respondió que invertiría 400.00 - 129.00
08.1	Respondió que invertiría 100.00 - 32.25

Nota: durante la realización de esta encuesta no se exhiben los productos que se encuentran en el mercado aun así el que se propone, el costo final del producto "clasificador de desperdicios" se va a ver afectado por la inversión que teóricamente haría la gente además del precio en el mercado de los productos semejantes.

En la Central de Abastos se pierden aproximadamente N\$150.000.00 al día pudiendo hacer composta de la materia orgánica de los productos que ya no se venden y se hechan a perder. Para ello es necesaria una planeación integral para el tratamiento eficaz de este residuo.



Reduce - Reutiliza - Recicla

Volumen de desechos domésticos clasificados por día, en casas donde se realiza la separación:

tabla No. 4

%	Aproximado en bolsas de autoservicio
45	Separa menos de 1 y hasta 1.
40	Separa 1
15	Separa 1 y media

tabla No. 5

% del total de RS en 1 bolsa	Tipo de RS generados por día
aprox.:	
40	Es orgánico,
18	Es papel
15	Es plástico
10	Es metal
10	Es vidrio
07	Son varios



La cantidad de bolsas de supermercado con RS que se producen al día en las casas donde no se realiza la separación:

tabla No. 5	
%	Cantidad de bolsas de RS
31	Produce 2.
26	Produce 3.
26	Produce 1.
9	Produce 4.
8	Produce 5.

8.3 Precios en el mercado de algunos productos de interés para la realización del proyecto.

Con el fin de explorar las ventajas y desventajas que ofrecería nuestro producto, así como establecer la competencia en el mercado se realizó una investigación en diferentes comercios como son tiendas departamentales, de autoservicio, y especializadas en artículos domésticos y ecológicos.

Producto 1: Bote de basura cilíndrico metálico con cubeta interior de plástico.

Capacidad: 30 litros.

Origen: holandés.

Precio: N\$ 312.00-100.64 dils (KALMAR).

Colores: negro, blanco y cromo.

Aspecto: de muy buena calidad.



Producto 2: Bote de basura cilíndrico metálico con el recipiente interior de plástico

Capacidad: 12 litros.

Origen: holandés.

Precio: N\$ 159.00-51.30 dils (KALMAR), N\$ 184.00-59.35 dils (LIVERPOOL). Colores: negro, blanco y cromo.

Aspecto: de muy buena calidad.

Nota: De este tipo de bote, según empleados de LIVERPOOL se venden aproximadamente 10 al día.

Producto 2.a: Bote de basura cilíndrico metálico con recipiente interior de plástico

Capacidad: 5 litros.

Origen: holandés.

Precio: N\$82.00-26.45 dils (KALMAR).

Colores: negro, blanco y cromo.

Aspecto: de muy buena calidad.

Producto 3: Bote de basura plástico de 16.5 * 12.5 *32.5 pulgadas.

Origen: norteamericano.

Precio: N\$ 91.00-29.35 dils (KALMAR).

Colores: rojo, blanco, café.

Aspecto: buena calidad.

Producto 4: Bote de basura de plástico de 20.5 * 23.5* 34.5 pulgadas.

Origen: norteamericano.

Precio: N\$ 94.00-30.32 dils (KALMAR).

Colores: blanco,rojo, verde ,crema.

Aspecto: buena calidad.

Producto 5: Bote de basura de plástico de 24.8 * 17.8 * 25.4 cm. Marca Clipsa.

Origen: mexicano.

Precio: N\$12.20 - 3.93 dils (Aurrerá).

Colores: azul, rojo, verde, blanco.

Aspecto: buena calidad.



Producto 6: Bote de basura de plástico de 15 lts de capacidad, 12.5 * 9 * 13.5 pulgadas. Marca Rubbermaid, Cipsa.

Origen: norteamericano, mexicano.

Precio: N\$19.90 - 6.41 dls.

Colores: blanco, azul claro, verde claro, salmón, gris oscuro, verde oscuro, azul oscuro, vino, marfil y rosa.

Aspecto: muy buena calidad.

Nota: es un bote muy agradable, de contornos boleados, texturas lisas (brillante) en el interior y pequeña rugosidad (mate) en el exterior dando el contraste de brillante y mate.

• **Producto 8:** Rack multiusos tipo guacal de plástico, de 18.75 * 13.5 * 9.5 pulgadas.

Origen: holandés.

Precio: N\$ 161.70 - 52.16 dls (KALMAR).

Colores:

Aspecto: muy buena calidad.

• **Producto 9:** Rack multiusos tipo guacal de plástico, de 30 * 20 * 20*cm.

Origen: mexicano

Precio: N\$ 13.00 - 4.20 dls (GIGANTE).

Colores: verde, azul, rojo, amarillo.

Aspecto: de calidad regular. Presenta algunas rebabas que son defecto de la falta de mantenimiento a los moldes de inyección.

Nota: Este tipo de guacales son originalmente para colocar verdura, existen personas que las utilizan como separadores de desperdicios, adquiriendo un número aproximado de 5 unidades.

• **Producto 10:** Rack multiusos tipo guacal de plástico, de 30 * 20 * 35 cm. Marca Joy.

Origen: mexicano.

Precio: N\$ 12.90 - 4.16 dls. (Aurrerá)

Colores: rojo, azul.

Aspecto: de calidad regular.

• **Producto 11:** Rack multiusos tipo guacal de plástico, de 30 * 20 * 35 cm. Marca Armher.

Origen: mexicano.

Precio: N\$ 11.50 - 3.70 dls. (Aurrerá)

Colores: rojo, azul, verde.

Aspecto: de calidad regular.

• **Producto 12:** Rack multiusos tipo guacal de plástico, de 20 * 20 * 35 cm. Marca Cipsa.

Origen: mexicano.

Precio: N\$ 12.50 - 4.03 dls.

(Aurrerá)

Colores: rojo, azul,

Aspecto: de calidad regular.



• **Producto 13:** Rack de tubo cuadrado, cestos de alambón y cubierta de aglomerado con laminado plástico de 0.60 * 0.60 * 1.00 m.

Origen: norteamericano

Precio: N\$ 533.00 - 169.30 dls. (KOKOLE).

Colores: tubular negro ó blanco y cubierta blanca.

Aspecto: de muy buena calidad.

Nota: no es especial para separar los desperdicios.

• **Producto 14:** Rack de cocina de tubo redondo, cesto de alambón, y cubierta de madera de pino, tres niveles. 50 * 30 * 1000 cm. Marca Tai.

Origen: mexicano.

Precio: N\$ 189,00 - 60,96 dls.

Colores: tubo y alambón blancos y cubierta de madera barnizada.

Aspecto: la calidad es regular. Los cestos están unidos a los tubos con puntos de soldadura y la cubireta atornillada a la estructura.

Los RS de origen sanitario se compone de jeringas usadas, algodones con sangre o infectados, toallas sanitarias, vendas usadas, pañales desechables. Estos desperdicios no pueden ser reciclados pero sí incinerados.

Reduce - Reutiliza - Recicla





• **Producto 15:** Rack de cocina de tubo rectangular y cestos de plástico inyectado, 1m * 30cm * 40, 3 niveles, marca Multirack.

Origen: mexicano

Precio: N\$ 209.40 - 68 dls

Colores: estructura blanca, contenedores rojos, negros y blancos.

Aspecto: calidad regular

Nota: las uniones son burdas,

hechas con cordones de soldadura.

• **Producto 16:** Modular en inyección de plástico

Origen: japonés

Precio: N\$ 300.00 - 100 dls

(manantial ecológico)

Colores: blanco con filos en gris

Aspecto: buena calidad

Nota: este producto está especialmente diseñado para realizar la separación de los desperdicios, el sistema de carga y descarga de los SRS es a base de cajones corredizos tipo archivero, no es necesario quitar los módulos para descargarlos.



• **Producto 17:** Modular en inyección y extrusión de plástico reciclado. 60 * 60 * 10 cm cada módulo

Origen: mexicano

Precio: N\$ 150.00 - 48.80 dls

Colores: no definidos

Aspecto: calidad regular

Nota: este producto está especialmente diseñado para realizar la separación de los desperdicio, y para colocarse en un patio techado. Las uniones son a base de tornillería descubierta. Elaborado con tabla plástica. Para realizar la descarga de los SRS de los módulos es necesaria quitar los superiores.

• **Semejantes al producto que se propone.**

8.4 Mercado

El mercado al que se dirige el producto, es en primera instancia selectivo, ya que va destinado a las zonas en donde la gente ya realiza la separación de los desperdicios y en donde existe la preocupación por aprender a hacerlo, por ejemplo: Satélite, Club de Golf Hacienda, Tecamachalco, Villa Verdún, Campestre Churubusco,... y a algunos estados de la República Mexicana como Texcoco- Edo. de México, Morelos, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Guadalajara, Sinaloa, Durango, en especial a Morelia- Michoacán donde el 60% de su población separa los desperdicios y procura llevar los SRS hasta los sitios de disposición final que son las fábricas donde se reciclan.

Según datos estimados por el Ing. Carlos Padilla Massieu Investigador de los problemas y soluciones de la generación de los RS y uno de los líderes del Movimiento Ecológico Mexicano nos informó que aproximadamente el 10% de la población del Valle de México está preocupada por el asunto. Parte de esta población ya realiza la separación y el otro tanto está dispuesta a colaborar. No se tienen datos exactos del total de la población ecologista en la República Mexicana por ello hacemos un estudio del mínimo supuesto de la población ecologista.

Los datos del XI censo general de población y vivienda 1990 del INEGI la población total del Valle de México (Delegaciones del DF y área conurbada) son 15,047,685 distribuida en 3,120,673 viviendas particulares.

Si hablamos de un 10% de la población como mercado potencial obtenemos una cifra de 1,504,768 habitantes ecologistas distribuidas en 312,067 viviendas particulares.

La investigación y observación nos dió a conocer que esta población está conformada por niños, jóvenes y adultos con cierto nivel de cultura que les permite comprender lo importante del asunto.

Si asignamos a cada una de estas viviendas ecologistas un separador necesitaríamos 312,067 unidades, sin embargo hay



que señalar que dentro de algunas de ellas existen objetos acondicionados para realizar la separación de los SRS (guacales apllados, cajas,...). Suponemos que el producto estará destinado a gente con ingresos aproximados de N\$6,000.00. debido a que no es un artículo de primera necesidad, puede ser sustituido por otro producto. Es entonces que especialistas en mercadotecnia* aseguran que el mercado potencial se reduce hasta un 30 % convirtiéndose éste en el mercado real de este producto a una compra probable de 93,620 unidades.

En teoría para satisfacer el mercado total de 93,620 unidades se tendrían que producir 100 al día (capacidad de producción de la maquiladora "ARME", ver inciso 8.4.1) durante 4.35 años (215 días productivos al año), esto sin considerar la tendencia del crecimiento o decrecimiento de la población ecologista ya que todavía no existen datos estadísticos registrados en la Instituciones destinadas para ello, como el INEGI.

Lo anterior no pretende ser un estudio de mercado profundo pues éste abarcaría un tema de tesis de un estudiante de administración y contaduría. El contratar a una persona o empresa experta en mercadotecnia significa invertir de N\$15,000.00 hasta N\$100,000.00** y más. Los datos presentados en este apartado fueron obtenidos de la experiencia que ha tenido la compañía PLASTOZA S.A. que está relacionada con los RS.

Todo estudio de mercado tiene un margen de error, aun haya sido realizado por expertos. Dentro del mercado nacional no existe algún producto similar al que se presenta, esto trae consecuencias positivas tanto como negativas. Se trata de un nuevo producto que se va a lanzar al mercado el cual no tiene competidores y si es exitoso el mercado es suyo por un

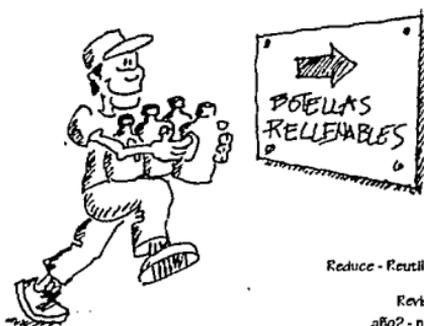
Los centros de acopio son empresas lucrativas o de beneficencia que se dedican a la recolección y distribución de nuestros desperdicios limpios y separados.

Reduce - Reutiliza Recicla

- Fuente: * **Lic. Antonio Esquivel, Gerente de productos al consumidor PLASTOZA
Fábrica de bolsas para RS.
* Lic. Enrique Quintanar e Ing. Enrique Callejas, Gerentes de
mercadotecnia de Ed. Mc Graw Gill
**Lic. Abel Salto, Catedrático de la UNAM, CIDI y Fac. Admon. y Cont.

Casi el 95% de los plásticos son reciclables, en México, consumimos cerca de 200,000 botellas de plástico cada hora. Los plásticos son derivados de hidrocarburos y de gas natural que son recursos no renovables.

Para fabricar una tonelada de polietileno (uno de los plásticos habituales en los envase) es necesario destilar 18.7 toneladas de petróleo bruto. Por lo tanto, reutilizar los plásticos de la basura puede suponerse un gran ahorro de la más importante fuente de energía.



Reduce - Reutiliza - Recicla

Revista Conocer
año 2 - no. 118 - 1993

tiempo, si los resultados son negativos el producto tiene que rediseñarse o bien desaparecer del mercado.

Para una respuesta rápida sobre la aceptación del producto en el mercado y constatar la rentabilidad del mismo se propone realizar la producción piloto de 5,000 unidades planteando como canal de distribución los centros de reunión de la sociedad ecologista (asociaciones de ecologistas, centros de acopio, sociedades de colonos,...).

La promoción del producto es muy importante para el éxito en el mercado, está planeada la publicación de carteles en los mismos canales de distribución así como en organismos como SEDESOL, delegaciones, municipios, escuelas, tiendas con artículos ecológicos, etc.

Después de los resultados obtenidos de la producción piloto se estudiaría la posibilidad de introducir el objeto en las tiendas de



autoservicio, como son:

- Gigante, Bodega Gigante
- Superama
- Aurrerá, Bodega Aurrerá, Club Aurrerá
- Comercial Mexicana
- De Todo
- ISSSTE
- Otros.

Al aumentar la producción la necesidad de promocionar el producto crece, así se pensaría en medios publicitarios como el radiofónico y el televisivo, así como de anuncios gráfico-impresos.

Otra forma de comercializar el producto sería vendiendo el proyecto a algún fabricante interesado en sacar su producción al mercado. (Actualmente continuamos con esta investigación).

8. PERFIL

8.1 Perfil del producto deseado

¿Para qué sirve el producto?

Este producto está destinado a la recolección y separación de desperdicios en forma manual para uso doméstico. La función del clasificador de desperdicios, no es únicamente esta, sino que además promueve el reuso, y el reciclaje ya que los productos están limpios y preparados para el momento en que se hagan necesarios, asimismo retroalimenta al usuario con información que le permite modificar sus hábitos de consumo.

¿Cuál va a ser su conformación?

Debe constar de seis contenedores para lograr una adecuada separación; putrescible, metal, papel, vidrio, plástico, otros (textiles, desechos peligrosos,...)(Ver inciso 3.1) La clasificación (más común) es con una disposición vertical para el aprovechamiento de los espacios, facilitando la carga y descarga de los desperdicios; que se integren a él las típicas bolsas de supermercado, haciendo sencillo su mantenimiento. Posibilidad de integrar un dispositivo para compactar el volumen de los desperdicios. Su aspecto visual debe ser agradable y su costo accesible al mercado en general. Debe presentar buena calidad y resistencia.

Posibilidad de la creación de una familia de contenedores, para ampliar el mercado dando opciones en diferentes tamaños para diversos lugares dentro de la casa.

Para su fabricación se propone el plástico inyectado, plástico rotomoldeado, plástico termoformado.



¿Quién lo usa y lo compra?

Lo usan las personas que separan los desperdicios, en la actualidad éstas utilizan elementos como bolsas, guacales de verduras, cajas de cartón, botes típicos para el depósito de RS, archiveros....

Todo tipo de persona preocupada ante esta situación son las que se encontrarían dentro de nuestro mercado potencial.

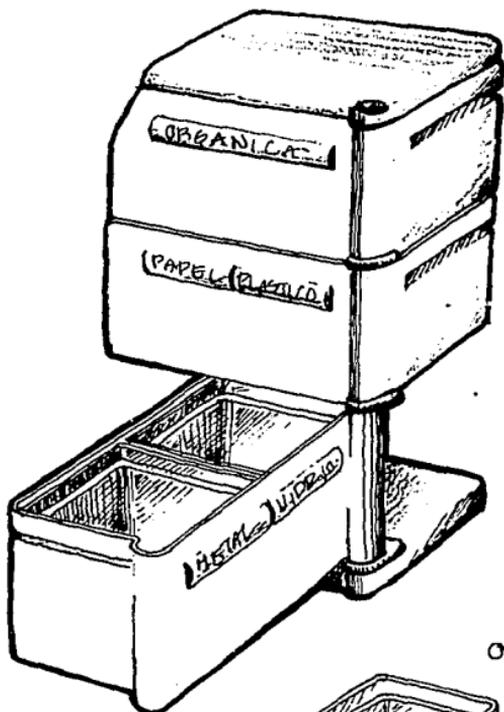
¿Por qué surge la necesidad?

La necesidad surge por la incontrolable producción de basura que lamentablemente existe en nuestra nación.

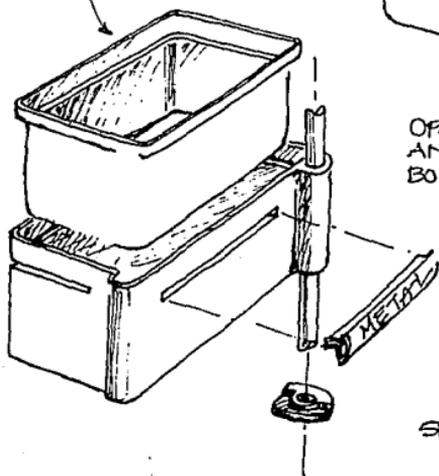
8.1.1 DESARROLLO E INVESTIGACION DEL PRODUCTO

Se propuso y construyó el modelo funcional y a escala del objeto que se muestra en el esquema (pag. 72). Los problemas a los que nos enfrentamos fueron:

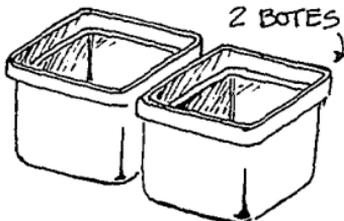
- Al ser un producto inyectado, el alcance máximo fue un modelo funcional impidiendo alcanzar los objetivos general y específico. Aun así, un modelo funcional presentaría las fallas o los aciertos que pueden darse en el producto terminado.
- Al parecer la falla más grave es que los módulos tienden a caer.



OPCIÓN
1 BOTE



OPCIÓN
2 BOTES

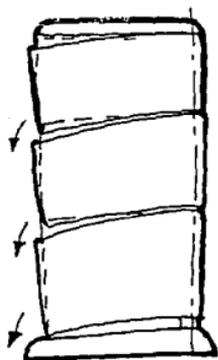


OPCIÓN
ANILLO CON
BOLSA



SEPARADOR





Tienden a caer



- El material propuesto es plástico rotomoldeado e inyectado. El costo de cada molde, para estos procesos, son muy altos; Este clasificador necesita ocho moldes como mínimo, lo que significa que se requiere una producción alta para poder amortizar los costos, si la producción no es así, por cualquier circunstancia, el proceso de producción no es el atinado.
- Al abatir los módulos, tienden a arrastrar a los otros, es necesario estudiar la distancia adecuada entre módulo y módulo.
- Existe demasiado material; doble pared.
- La idea de integrarle un dispositivo compactador o triturador se descartó, pues la investigación nos dio a conocer que las personas que separan los desperdicios no la creen necesaria y hasta remarcan su lado negativo. Para algunos materiales como en el vidrio, además esto repercutiría en el costo del producto, el cual es limitado para este proyecto.

8.2 Perfil del producto viable

Cambiamos el concepto de contenedor y separador doméstico de desechos, por la estructura portante para el acopio y la separación de los desechos diarios, con el afán de alcanzar el objetivo específico de este proyecto (ver inciso 5.2) y de obtener los beneficios que otorga esta actividad, los cuales ya hemos expuesto anteriormente.

Realizamos una investigación sobre los contenedores (botes para RS, recipientes,...) que existen en el supermercado (ver inciso 7.3). A partir de ella se eligieron los contenedores para la realización del proyecto.

Nuestro proyecto consiste en una estructura portante, capaz de sustentar ciertos botes, éstos se pueden adquirir en el mercado, la razón por la cual no proponemos la inyección de los mismos es por su alto costo de producción, la cual no es rentable para nosotras (la cantidad de contenedores que se inyectarían no sería muy alta, por lo cual no recuperaríamos tan grande inversión). Por cada módulo se pueden sustentar dos contenedores, proponemos como cantidad ideal armar un equipo de tres módulos, para obtener los seis contenedores

Agosto de 1992

Un barco extranjero llega a Colombia con un supuesto cargamento de chatarra para la venta. En realidad se trata de 40.000 toneladas de desechos tóxicos que desean dejar de regalo...

Una organización internacional para protección del medio ambiente ha acusado ante la justicia a 21 compañías que exportan clandestinamente basura a México y a Canadá...

La aduana francesa intercepta en la frontera un camión procedente de Alemania cargado de desechos tóxicos mezclados con basura corriente...

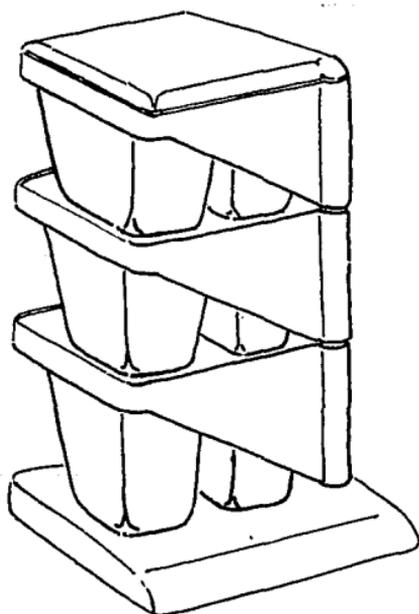
Diario: El tiempo de Colombia
Semanario: El evento de Francia



agrupados que necesitamos. Dichos contenedores están a disposición del comprador en varios colores (azul grisáceo, azul marino, verde oscuro, verde olivo, salmón, marfil, vino, gris oscuro, rosa y blanco) que armonizan con el color neutro (blanco ostión) de nuestros módulos, composiciones que se adaptan perfectamente al ambiente doméstico.

El módulo superior es el único al que se integra una tapa para proteger los desperdicios orgánicos, ya que en los demás módulos el apilamiento permite aprovechar el nivel superior como tapa del inferior.

Cuenta con un mecanismo principal giratorio, que permite abatir el módulo deseado jalando de una manija que se inserta en un extremo del módulo. Según el tipo de desecho que se genere, en cada módulo se indican los tipos de desperdicios que se contienen por medio de simbolismos



especialmente diseñados para su clara identificación, los cuales pueden ser distribuidos por el usuario según sus necesidades, ya que dichos simbolismos se presentan en mica autoadherible);

La altura del diseño lo hace muy accesible para el desecho de desperdicios.

El factor espacio es muy importante dentro de las viviendas mexicanas, por ello optamos por el acomodo vertical de los elementos, por el sistema de abatimiento hacia el usuario y por un ancho y alturas, razonables.

Los materiales y procesos seleccionados se justifican en base al costo y a las características y necesidades del diseño.

En este caso proponemos como material para la fabricación lámina negra, ya que, los procesos por los cuales se transforma este material resultan los más económicos en comparación a los procesos de inyección para plástico, que requieren un molde, además de una infraestructura costosa.

La lámina es un material durable, estructural, y permite varios acabados.

Función

Diseñado para la selección de desechos domésticos, en forma manual; consiste en un sistema modular (tres módulos, el superior con tapa) que porta seis contenedores comerciales previamente seleccionados, cada uno de éstos destinado a los diferentes materiales (orgánico, metal, vidrio, plástico, papel, otros), cada módulo soporta dos contenedores. Estos contenedores fueron elegidos en cuanto a sus características funcionales por su tamaño y capacidad, su textura lisa en el interior lo hace limpio, las esquinas en radio los hacen maniobrables al momento de retirarlos del anillo. Los módulos se encuentran dispuestos verticalmente para ahorrar espacio, ya que en un alto porcentaje, los hogares cuentan sólo con los espacios mínimos para vivir, por ello el clasificador de desperdicios se recarga en la pared, cada módulo abre hasta 90 grados hacia el frente sin ocupar espacios laterales de más.

Cada anillo está sustentado al eje por una jaladera la cual lleva en el interior un resorte a tensión, elemento que ensamblándose en el eje sustenta todo el módulo y permite que el usuario lo gire cada vez que quiera depositar los desechos regresando automáticamente al sitio original al momento de soltarlo.

El eje se ensambla a una base que debe ser lo suficientemente estable para permitir la eficiencia del mecanismo mencionado, así como para soportar el peso de



todo el sistema, por ello proponemos una base de fierro fundido o una colada de concreto en la cual se inserta el eje dentro de un barreno, sin que exista el menor juego, para que el eje se mantenga totalmente vertical.

Cada módulo consta de unas pestañas que sostienen a los contenedores comerciales, estas pestañas se encuentran escondidas dentro del anillo que forma la estructura del módulo, lo cual permite esconder también la orilla de los contenedores forrados ya, de las típicas bolsas de plástico.

Ergonomía.

Los factores ergonómicos que se tomaron en cuenta para el diseño del proyecto fueron:

Altura promedio en general de la gente adulta, a fin de determinar la óptima utilización del producto, considerando que los niños a determinada edad y altura pueden utilizarlo también: altura del modular 1.33m (ver anexo 8.2.1).

Dimensiones de las manos, para determinar espacios y espesores del mecanismo para jalar (ver anexo 8.2.1).

Fuerza necesaria requerida para jalar los módulos adecuada a que la gente en general puede ejercerla (ver anexo 8.2.1).

Aspectos de acabados del material, sobre todo que el material es lámina, se cuida que las terminaciones no tengan filos que puedan cortar al contacto con la piel, que las partes que se van a maniobrar sean cómodas y seguras.

El mecanismo que regresa automáticamente los módulos a su lugar, fue pensado para facilitar al usuario el manejo del mismo.

Los gráficos que se utilizan, comunican rápida, agradable y objetivamente el mensaje: indicar qué tipo de desecho es el que está destinado para cada contenedor.

El modular está diseñado para que el proceso de limpieza sea lo más sencillo y rápidamente posible.

Para la elección de los contenedores se contempló el material con el que están hechos:

- plástico, del cual emanan sus características de ligereza, maniobrabilidad,
- acabados agradables al tacto y a la vista como esquinas redondeadas y boleados; que aseguran su bajo peso, no sufrir percances al manejarlos

Está contemplado el uso de las bolsas de supermercado para aquellas personas que están acostumbradas a utilizarlas, lo cual facilita el manejo de los desperdicios al querer retirarlos de los contenedores y llevarlos a su destino. Sin embargo la gente que ya separa los desperdicios y conforme van avanzando en su educación ecológica evitan en lo posible el uso de los productos que generan un desperdicio innecesario, el uso de las bolsas de supermercado es un ejemplo. Es entonces que nuestra estructura portante permite el uso de las bolsas según las necesidades.

Estética.

La base para el comienzo de nuestro diseño fueron los contenedores comerciales que elegimos (6 idénticos). Este modelo de contenedor es el adecuado por sus características: forma, textura, color y tamaño ya descritas.

Los módulos en forma de anillos y las jaladeras, tienen redondeadas las esquinas dando la sensación de suavidad.

En estas jaladeras o manijas el usuario podrá colocar los gráficos que indican los desechos orgánicos, de papel, metal, plástico, vidrio y otro (dependiendo de las necesidades del usuario como desechos peligrosos, sanitarios o textiles entre otros).

El eje es visible en gran parte de su extensión, por lo cual debe lucir limpio y firme; su acabado es brillante debido a la naturaleza de su material.



La base tiene una carcaza de acero inoxidable embutido, para dar la apariencia de limpieza su acabado es liso. Esta base también porta la marca del producto con un embutido.

En conjunto, nuestro diseño es una estructura con detalles suaves, limpios y agradables a la vista, sin romper con el contexto en el cual se integrará. La apariencia es de un objeto de muy buena calidad.

8.2.1 DESARROLLO E INVESTIGACION DEL PRODUCTO

Al ir desarrollando el prototipo nos encontramos con los siguientes problemas:

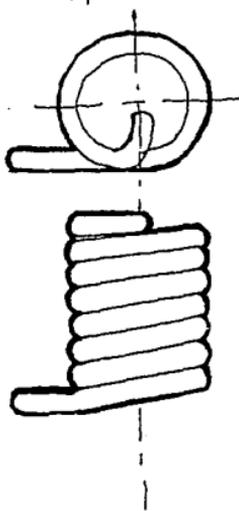
- lograr que el eje quede en la perfecta (tendiendo a) verticalidad empotrándolo en una base de cemento, tubo húngaro calibre 18 ϕ $\frac{1}{2}$ " se realizaron pruebas de cobada con diferentes estructuras (alambro, malla desplegada, varilla, ...) sin obtener excelentes resultados en el transcurso de una semana, se optó por la opción de hacer una base de fierro fundido.
- se hizo una simulación con placas de acero con un peso de 16 kg. (el cual no era nada funcional ni ergonómico) la fuerza requerida para cargar una base con esas dimensiones (50x50cm) y peso difícilmente es dada por 1 sola persona, dos mujeres (1.60 cm de estatura, 50 kg de peso cada una aprox.) la cargan con cierta dificultad.



- a la placa de acero se le insertó el eje (tubo búfalo) y al experimentar, se observó que el palanqueo podía vencer fácilmente el peso de la base. ¿aumentar el peso? ← más dificultades en función, ergonomía, costos, ...



- los resortes se mandaron maquilar, el costo por cada resorte a tensión fue de N\$ 20.00 (se requieren 3 para cada mueble N\$ 60.00). Una producción de 15,000 resortes representa un precio N\$ 2.50, aun así no resulta económico.

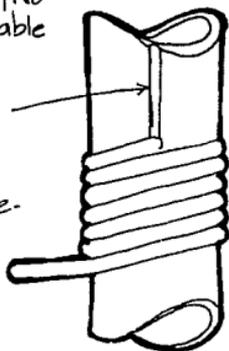


El ensamble del resorte con el tubo, manualmente, es complicado, además raya al tubo.



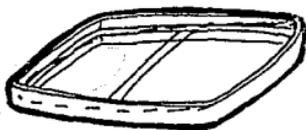
- Para evitar el rayado tendría que ser armado con maquina, sin embargo el objetivo señala que debe ser armable por el usuario.

rayado

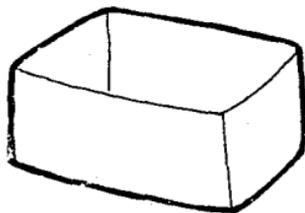
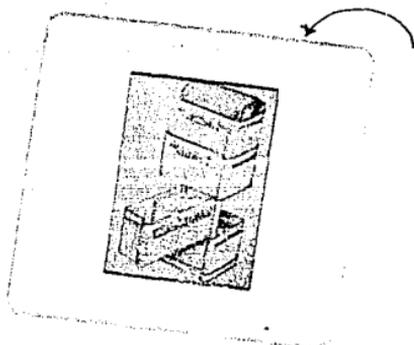


- Los resortes deben ser muy precisos con una tolerancia muy estrecha, para poder mantener los anillos en posición horizontal, lo cual complica su fabricación que repercute en tiempo y en costos.
- El resorte va a ser sometido al trabajo constante. ¿Cuánto tiempo tendrá de vida? Prueba de fatiga por el fabricante.

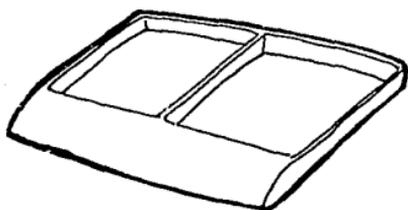
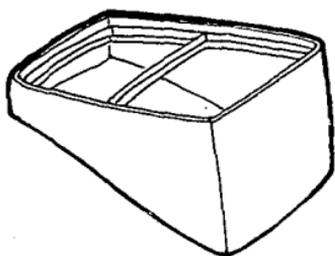
- Se realizaron los anillos soportantes de los contenedores. Al aplicarles la fuerza a la cual supuestamente iban a estar sometidos, (600gr a 1.50 kg por cada contenedor) los anillos se torcían aun elevando el calibre de la lámina (cal. 22, cal. 20)



es necesario que se cierre la caja, cuatro paredes más fondo, para evitar esa torsión, esta opción se descartó desde el perfil primero.



A la par de la experimentación con los diferentes anillos (una semana de trabajo real) realizamos pruebas de los módulos

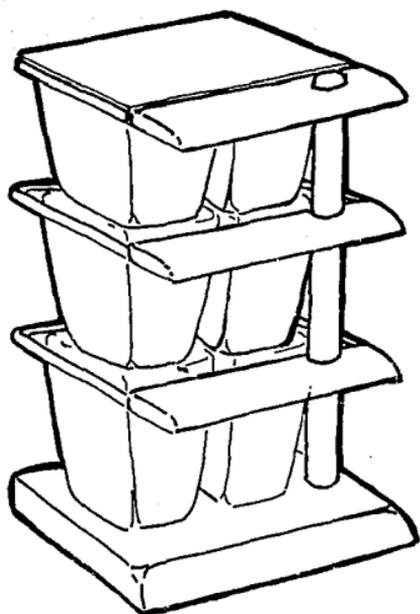


Los dos presentan el mismo problema de torsión.

- El prototipo se detuvo.

Sabemos que no es imposible realizar un objeto como el planteado pero ¿bajo qué condiciones?

- peso
- costo
- función
- ergonomía.
- ...



variación de forma en el mismo concepto

-Es necesario regresar a la lluvia de ideas.



8.3 Perfil del producto en desarrollo

Después de realizar las pruebas y estudios necesarios para la fabricación de nuestro producto en base al perfil anterior, nos dimos cuenta de que por varios e importantes factores, que a continuación mencionamos, no es factible:

- La característica de que funcionara por medio de un sistema giratorio nos trajo varias complicaciones: la base de concreto debía tener un peso arriba de 10kg debido a que alojaba al eje, elemento que a su vez era el único factor de sustentación de los módulos, peso, que debería soportar la base sin que tuviera ningún desequilibrio; por otro lado, los módulos aunque en sí mismos estaban estructurados, no soportaban sin deformarse, el peso que deberían de cargar (contenedores con desperdicios), ya que sólo tenían un punto de apoyo: el eje. El hecho de que los módulos regresaran por sí mismos por medio de la acción de un resorte resultó no tan indispensable como el de que se cumplieran las necesidades primordiales del proyecto: la clasificación de los desperdicios de la manera más sencilla y eficaz posible. Los anteriores aspectos

Una botella de vidrio en los RS: más del 60% de vidrio que se produce se usa como envase. Para producir una tonelada de vidrio se necesitan:

- 3 kg de arena,
- 196 kg de cloruro de potasio,
- 196 kg de calzas,
- 60 kg de feldespato y
- 4.454 kw de energía.

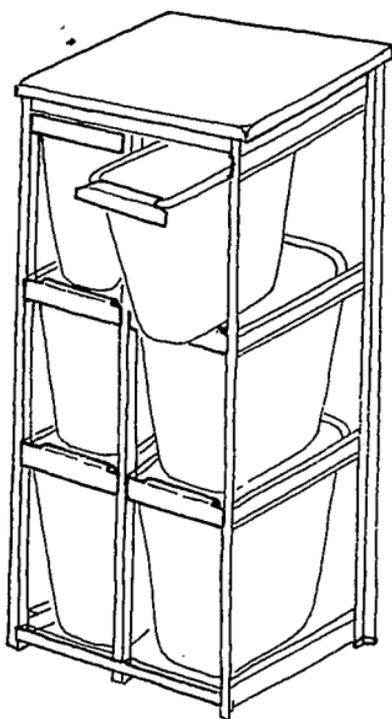
Al producirse el vidrio se generan 174 kg de desechos de extracción y 13kg de contaminantes en el aire.

Nota: El uso de envases retornables, reduce los desechos entre un 40% y un 50%, y reduce el consumo de energía en un 40%.

La basura
Grupo de estudios ambientales, AC
México DF, 1993

funcionales, repercutieron en la estética, la ergonomía y costos del producto: el diseño se convirtió en un objeto desequilibrado (se deformaba de un punto hacia abajo) y pesado, no tan fácil de manejar (armar, cargar, mover de un lado a otro), en cuanto a la fabricación, existía desperdicio considerable de materiales (en específico de lámina negra), además algunas piezas resultaban costosas para su fabricación, sobre todo si consideramos el enfoque económico marcado (ver inciso 7.4), lo cual acarrearía que no fuera rentable.

Debido a lo anterior, cambiamos el concepto de módulos giratorios por un mueble armable, conservando: las características de los contenedores, la disposición vertical de 3



niveles para el ahorro de espacio, acomodo de dos contenedores por nivel, la protección de los recipientes superiores, la identificación mediante gráficos, el uso de las bolsas de plástico y los elementos que impide la visibilidad de los desperdicios y de las bolsas de plástico

Función.

La conformación del producto es a base de perfiles:

- cuatro perfiles en L en posición vertical, son el apoyo exterior

para formar la estructura.

- dos perfiles en U en posición vertical, son el apoyo interior de la estructura,



- cuatro perfiles en C en posición horizontal, son los conectores de los apoyos en la parte superior e inferior de los mismos,
- doce perfiles en C en posición horizontal, elementos que se unen a los perfiles verticales y son los rieles por donde corren los contenedores,
- dos perfiles en L en posición horizontal, se unen a los perfiles verticales laterales.

además:

- una tapa para la parte superior del producto.
- sels jaladeras montables en los cantos de los contenedores
- sels regatones de plástico comerciales.

Ensamblados:

- se forman tres niveles definidos por los rieles,
- dos espacios por nivel, definidos por los apoyos verticales,
- en total tenemos seis espacios, destinados a alojar seis contenedores.
- un espacio de apoyo para otros objetos (mesa auxiliar).

Obtenemos entonces un mueble que:

- permite clasificar los desperdicios por tipo de material,
- gracias a sus rieles laterales se deslizan los contenedores facilitando el acceso y al depósito y descarga de los mismo,
- permite el uso de las bolsas de plástico que comúnmente se usan
- no necesita de mayor mantenimiento, porque el área de sus superficies es mínima,
- Incluye unas jaladeras que se insertan a los botes, las cuales portan el gráfico que indica el tipo de desecho, funciona como tope para situar a los contenedores,
- además funciona como mesa auxiliar para soportar algunos aparatos electrodomésticos.

Estética

Las necesidades funcionales, ergonómicas y tecnológicas fueron decisivas para la conformación estética de nuestro producto.

Es un producto que tiende a lo vertical y por las características del material es de vértices muy marcados. Su aspecto es neutro (sin tendencia a algún estilo o corriente específica), dejando lucir lo agradable de los contenedores, adecuándose a cualquier contexto doméstico.

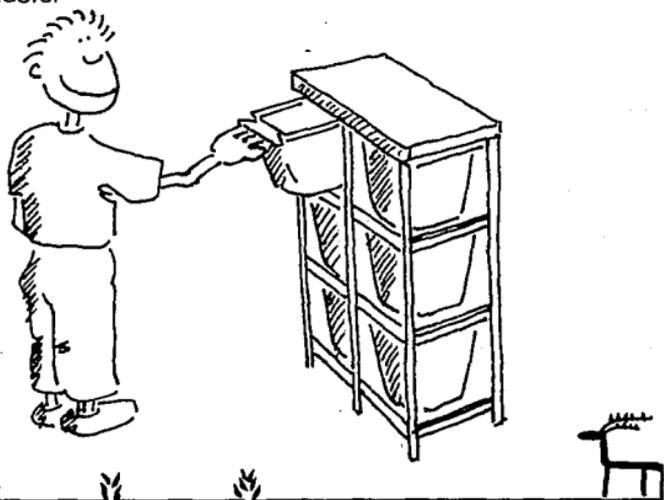
Porta en las jaladeras, los gráficos clasificadores con el lenguaje para una percepción más adecuada del usuario.

Ergonomía

La altura:

- total es de 1.10 m,
- del primer nivel es de 1.06 m,
- del segundo nivel es de 0.71 m,
- del tercer nivel es de 0.36 m,

lo cual hace de este mueble un producto accesible para cualquier persona adulta considerando además que un niño de 8 años mide como mínimo 1.19m, con lo cual deducimos que visualiza perfectamente bien desde la altura máxima del producto.



Estatura de hombres y mujeres adultos en centímetros según edad, sexo y selección de percentil (medida bajo la cual desciende el porcentaje de personas indicando el grupo de edad dado).

PERCENTIL	De 18 a 79 años	
	cm	
95 hombres mujeres	189.5 174.8	
50 hombres mujeres	173.5 159.8	
05 hombres mujeres	161.5 149.9	

La altura del mueble que se presenta, sigue siendo adecuada aún para el promedio de altura registrada en el percentil 05, tanto en hombres como en mujeres.

Estatura de niños y niñas en cm según edad, sexo y selección de percentil.

PERCENTIL	7 años	8 años	9 años	10 años
	cm	cm	cm	cm
95 niños niñas	134.0 132.7	139.3 139.3	145.4 147.4	151.1 153.4
05 niños niñas	115.6 113.1	120.3 119.1	124.6 124.4	129.3 129.5

Así bien, los datos de la tabla muestran que la altura de los niños y niñas a la edad de 8 años, han alcanzado la altura suficiente para hacer uso del producto.

La disposición de los rieles permite el fácil acceso a los contenedores:

- deslizándose sin mayor esfuerzo para el depósito de los desperdicios,
- retirándolos para la descarga de los desechos,
- sin impedir el uso de las bolsas de supermercado,
- y el ordenamiento adecuado de éstos según las necesidades domésticas, sugerimos la siguiente disposición:
- primer nivel orgánico y otros
- segundo nivel papel y plástico
- tercer nivel vidrio y metal, por lo pesado de los materiales, éstos se ubican en el tercer nivel.



El usuario puede decidir el número de contenedores necesarios para el tipo de desperdicios que más genere, por ello existe un depósito extra (otros).

Para la eficiente selección de los desperdicios se integran a las manijas calcomanías con los gráficos ya mencionados.

La tapa superior sirve para el descanso de los desechos antes de ser depositados o bien es cómodo como mesa auxiliar en la cocina (colocar el tostador, la licuadora,...).

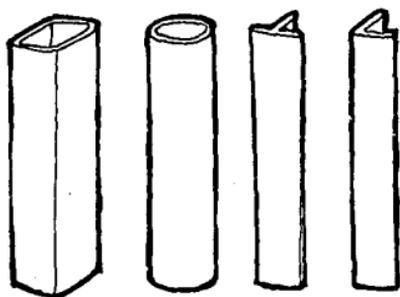
Este mueble se distingue por su facilidad de transportación y su sencillo sistema de armado.



8.3.1 DESARROLLO E INVESTIGACION DEL PRODUCTO

Al desarrollar el nuevo concepto nos encontramos con las siguientes dificultades:

- Aunque el manejo de la lámina nos permita formas innovadoras, el costo de producción (maquinaria necesaria) el desperdicio generado, el tiempo de realización, ... también nos limita en el diseño en su aspecto formal. recordando que tenemos un límite en el precio final del producto.
- En primera instancia se pensó en la utilización de perfiles comerciales, varilla, cable, para la estructura principal. (patas)

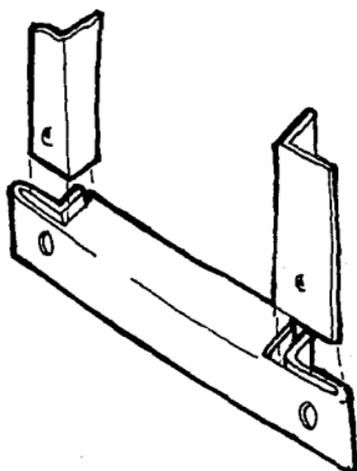


No encontramos en el mercado algún perfil que nos agradara, los perfiles en \perp y en L tienen un acabado muy burdo, ideal para estructura de construcción, para estantería industrial, ...

Para los perfiles \square y \circ necesitaríamos aditamentos especiales para las uniones (electrodos especiales para la puntadora, o bien tornillería)

A partir de ello planteamos un mueble con puros elementos que parten de láminas, diferentes calibres según se requiera.

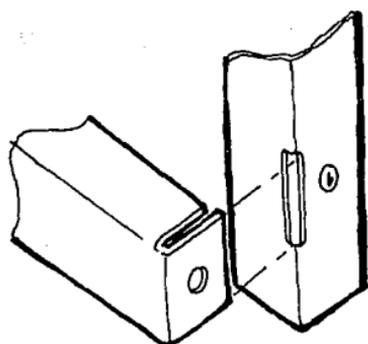
- Propusimos un conector que se desliza sobre las patas y con sistema de click se queda en una posición fija.



Este sistema aunque se ve perfectamente viable, nos trajo varias complicaciones. Se dificultó el deslizamiento, las pestañas tienden a abrirse y el mueble pierde estructura y estabilidad. El lenguaje de ensamble no resulta claro.

Cambiamos el ensamble:

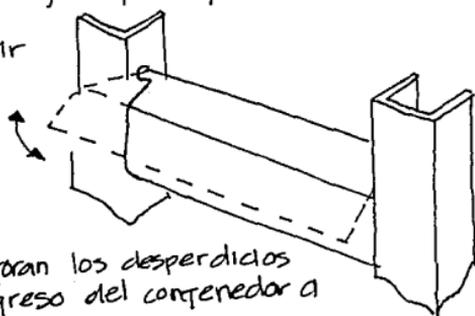




Este lenguaje de ensamble es mucho más claro y sencillo, estructura bien.

- Para las tapitas que portan el nombre del material (plástico, orgánico, ...) se pensaron las siguientes opciones:

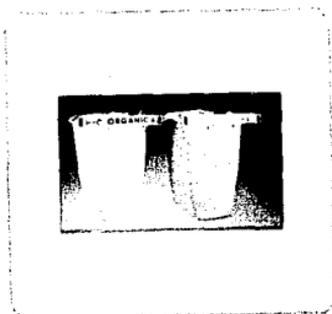
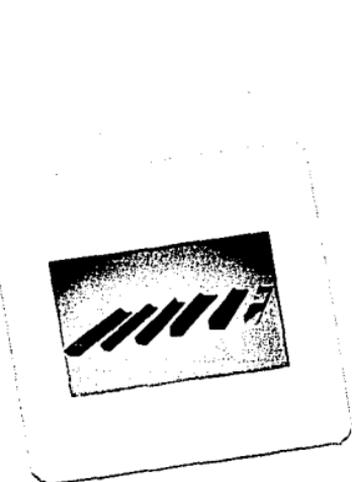
* abatir



se atan los desperdicios al regreso del contenedor a su lugar.

* abatir horizontalmente: se requiere un sistema de resorte, opción demasiado rebuscado.

* sistema de clip : + opción que se desarrolló



← sistema clip

- rieles; para la realización de los rieles fue muy importante el efecto que tenían las bolsas de plástico que posiblemente el usuario pondría en los contenedores (forrar botes).

- * cuidar que no se vean las bolsas
- * que no se rompan con la fricción
- * no dejar que se caigan los botes.

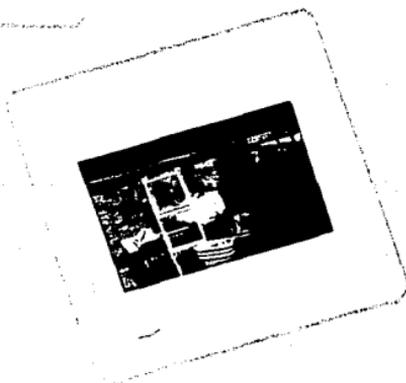


- listo el prototipo:

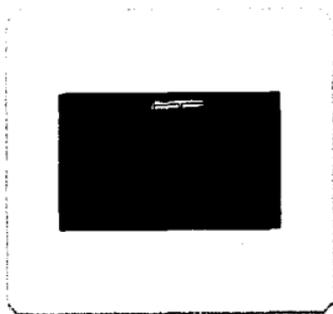
no tenía la estabilidad suficiente, se requiere cambiar los calibres, se necesitan conectores que cierren el cuadro, en la parte inferior y den mayor estructura.

Las ventajas obtenidas son:

- un mueble desarmable
- sin necesidad de armar con tornillería



- de bajo costo
- poco desperdicio de material



Quedan pendientes:

- subir calibres en el material utilizado
- Tapas individuales
- mejorar los detalles
 - click de los conectores
 - acabado con radio en todas las piezas
 - mejorar gráficos
 - elección de colores para el mueble en general.
 - mejorar el sistema de ensamble de la Tapa superior.





8.4 Perfil del producto terminado

El perfil del producto terminado presenta en esencia las mismas características que el perfil del producto en desarrollo.

Presenta mejoras en los siguientes aspectos:

Función:

- seis tapas, dos en cada nivel las cuales dan una mejor estructura al producto.
- modificaciones a la tapa superior para que su ensamble sea más sencillo.
- cambio de caibres a las láminas que conforman al producto para darle una mayor estructura.
- modificaciones a los ensambles para agilizar su armado sin la necesidad de añadirle algún tipo de tornillería.
- se considera la fabricación del producto en acero inoxidable, con las ventajas, en comparación al fabricado en lámina negra, de que se omite el proceso de acabado (pintado), además de el aumento de vida que le da al producto, 5 años más aprox., vida del mueble de lámina negra 8 años aprox.

Estética:

- las seis tapas evitan la visualización de las bolsas de plástico que forran a los contenedores así como de los desperdicios depositados.
- modificaciones a los perfiles que conforman a las patas para darle una mejor vista lateral
- se aumentó el ancho de los conectores fijos laterales para hacer más agradable la vista lateral
- rediseño de la tapa superior para mejorar el aspecto de todas las vistas.
- suavización de los detalles en jaladeras y rieles.
- mejoras en los detalles de ensamblaje (embutidos en forma de triángulo).
- cambio de diseño en los regatones.
- mejoras a los gráficos haciéndolos más amables.



Ergonomía:

- mejoras a los ensambles.
- suavización de los filos en general
- fijación de la tapa superior para permitir cargar el mueble en caso necesario.
- mejoramiento en los gráficos para un lenguaje claro.
- una sola persona lo puede transportar de la tienda al automóvil ya que el peso total del mueble, considerando empaque, y contenedores, es de tan solo 13kg aproximadamente.
- una sola persona puede armarlo fácilmente en tan solo 5min.

8.4.1 DESARROLLO E INVESTIGACION DEL PRODUCTO

Al observar el resultado del perfil del producto en desarrollo decidimos integrar las tapas individuales a cada uno de los botes

Tapando la parte que quedaba visible de las bolsas de plástico, estructurando de manera importante el cuerpo del mueble.

Protege el contenido de los botes.

Impide que se caiga el bote al deslizarlo.



La tapa individual se ensambla con sob deslizarla entre los rieles, estos últimos tienen en su parte final un tope que impiden que la tapa se deslice más de lo debido.

- La tapa superior presenta mejoras en su ensamble, ya que no requiere de ningún tipo de elementos extras de unión (tornillería), consiste en el sistema de click utilizado en los conectores.

Se logra una estructura de apariencia más limpia y de más carácter formal en todas las vistas.

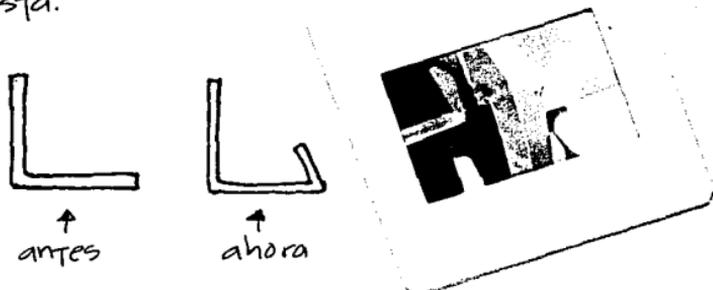


- Las mejoras en las patas fueron:

- * cambio de calibre 20 a calibre 18, la experimentación nos dio a conocer que este calibre nos da mayor estabilidad, resistencia y estructura.
- * se evitaron los filos cortantes, dándole radios en las terminaciones.
- * se mejoró la estética de los perfiles

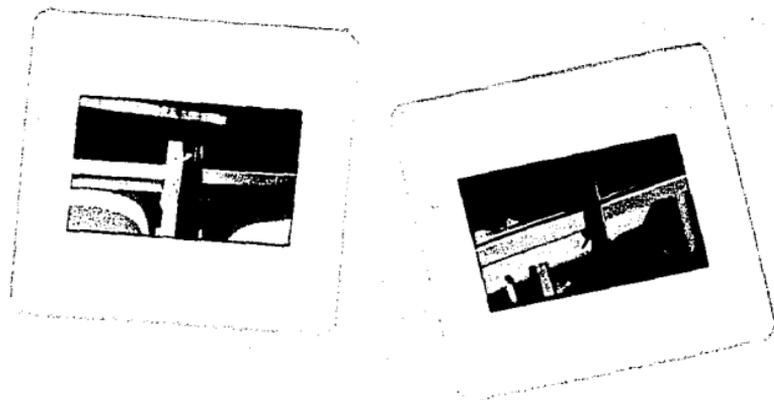


modificando dimensiones
y evitando cantos a la
vista.



Dentro de la conformación de las patas
se integran localizadores que permiten
la fácil colocación de los rieles al momento
de su ensamble por punteado, haciendo las
veces de escantillón.

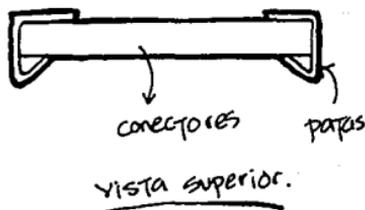
Los embutidos que forman parte del siste-
ma de ensamble con los conectores, se mo-
dificaron en la forma afectando positiva-
mente en la función.



- Los rieles se mejoraron estéticamente cambiando dimensiones y pronunciando radios.
Se integró el tope que sirve para detener a las tapas individuales.

- Los conectores se modificaron en:
 - * detalles más suaves en las terminaciones
 - * el troquelado que forma parte del sistema de ensamble click cambió de forma $\bigcirc \rightarrow \triangle$ de círculo a triángulo, mejorando en su eficiencia y aspecto visual.

- Los conectores laterales:
 - * aumentaron sus dimensiones ayudando a la estructura del mueble.
 - * se insertan entre los canales que forman las patas.



Manijas o jaladeras:

- * Por el peligro que representan las esquinas con ángulo, se suavizaron todas ellas, dándole radios pronunciados.

- * Se le integraron nuevos gráficos con apariencia más noble.

Regatones:

- * Se cambió la opción de regatones comerciales de PVC por diseños especiales para el mueble. El costo de los moldes para estas piezas no representa gran diferencia en costos con respecto a los regatones comerciales.

El color:

- * Se modificó de blanco oston a colores más de acuerdo al gusto de los compradores, al ambiente doméstico. Se analizaron los diferentes productos que existen en los supermercados y la preferencia por ellos.

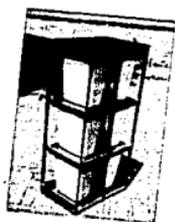
En conjunto obtuvimos un mueble que:

- es armable (sin tornillería)
- ocupa un espacio empaquetado de
1.15 m x 0.34 m x 0.15 m → estructura
0.32 m x 0.22 m x 0.55 m → botes
- pesa 13 kg aproximadamente → empaquetado
- se transporta en cualquier automóvil o bien no representa gran dificultad llevándolo caminando si la casa está cerca
- se arma en tan sólo 5 minutos por una sola persona
- presenta características de función, ergonomía y estética mencionados en los anteriores apartados.

Este diseño es perfectamente compatible con el acero inoxidable; las ventajas son:

- aumento en el tiempo de vida del producto
- menos mantenimiento
- no necesita acabados como la pintura.
- capacidad de permanecer en la intemperie.

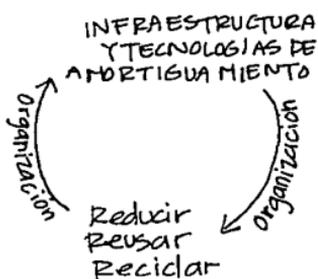




Este producto presenta las siguientes ventajas a los productos que tienen alguna relación y que se encuentran en el mercado:

- Facilita la clasificación de los desperdicios que se generan en el hogar, solo existe uno nacional que también presenta esta característica.
- Agrupa los 5 tipos de desechos que se generan principalmente incluyendo el de material orgánico o putrescible. Esta característica primordial no la presenta ningún producto de los analizados.
- Presenta señalización que facilita la elección de los comedores.
- La disposición de las tapas permite un fácil acceso sin tener que quitar y poner.
- Permite el uso de la parte superior como auxiliar para colocar electrodomésticos, ... espacio que es desaprovechado en la mayoría de los productos analizados.

- RETROALIMENTA AL CONSUMIDOR EN CUANTO A SUS HÁBITOS DE COMPRA Y MANEJO DE SUS DESPERDICIOS, YA QUE CON LA PRÁCTICA SE DA CUENTA DE QUE BUENA PARTE DE LO QUE ADQUIERE ES INNECESARIO. SE DA CUENTA DE QUE LOS DESPERDICIOS LIMPIOS Y CLASIFICADOS SE PUEDEN REUSAR, Y EN SU ETAPA TERMINAL RECICLAR.



- Dentro de este ciclo integramos a nuestro producto como parte esencial para lograr completar el ciclo.

Aquí no termina el desarrollo del producto, sigue evolucionando, las nuevas ideas son:

1. Diseñar el contenedor de plástico, con la posibilidad de integrar tapa y los elementos necesarios para cubrir la bolsa.
2. Dividir el mueble en dos módulos de 3 contenedores cada uno, para adaptarlo a la diversidad de espacios.
3. Posibilidad de adaptarle elementos para que el producto ofrezca más posibilidades de servicio. Contactos integrados para colocar y usar electrodomésticos sobre el mueble, porta trapos y guantes en las laterales,...



9. MATERIALES DE FABRICACION

La lámina de acero dulce (Lámina Negra).

El proceso final en la producción de la lámina negra que proponemos para la fabricación del producto es el de laminación en frío.

Dentro de este proceso se utilizan trenes de laminación con rodillos cuya distancia puede hacerse más pequeña después de cada paso del material. Todas las láminas de calibre 2.75mm e inferiores se caracterizan por tener la propiedad de no quebrarse ni en frío ni en caliente. Tienen las fibras orientadas en la dirección del laminado; su contenido en carbono oscila entre 0.1 y 0.15%, son fáciles de deformar y soldar por fusión, se prestan a la soldadura por puntos y soldadura por costura; permite acabados con pintura epóxica, poliéster, alquidámica, aplicados con pistola de aire o por micropulverizado, posteriormente se someten a determinadas temperaturas en hornos especiales.

Lámina Negra:		
Calibre	Espesor	Peso teórico
24	0.629	5.064
23	0.795	6.391
22	0.995	8.004
20	1.126	8.810
18	1.257	10.107
16	1.587	12.761
14	2.517	16.028
12	3.175	21.375
10	3.797	27.783
09	4.175	31.050
08	4.554	34.865

Opción en **acero inoxidable**

Para la realización de este proyecto se propone la utilización del acero austenítico tipo 304 acabado P3.

Acero austenítico. Como su nombre lo indica su estructura metalográfica es en base a cristales se austenita. Contiene cromo (18-30%) y níquel (4-22%) como principales elementos de aleación, y su contenido de carbono se mantiene siempre muy bajo. A medida que se incrementa el contenido de cromo se requiere también aumentar el níquel, para conservar la estructura austenítica. Aunque generalmente se denomina a estos aceros como austeníticos, también se les conoce como aceros inoxidables 18-8, aceros al cromo-níquel o aceros endurecibles por su trabajo mecánico. Estos aceros son notables por su excelente resistencia a la corrosión, por su gran soldabilidad y la facilidad para encurecerlos por trabajo en frío. Estos aceros son esencialmente no magnéticos en su condición de recocidos, pero pueden ser magnéticos después de que son trabajados en frío. El grado de magnetismo que desarrollan después del trabajo en frío depende del tipo de aleación de que se trate.

Industrialmente en México, como en los países altamente industrializados, los aceros austeníticos son los más ampliamente usados.

Acabado P3. La lámina se somete a un proceso de pulido por una o ambas caras. Este acabado se considera como un acabado pulido final y se usa donde es necesario realizar otras operaciones posteriores a la fabricación de la pieza, como una superficie pulida semiacabada.

Este tipo de acero tiene una excelente resistencia a la corrosión contra las sustancias comúnmente utilizadas en el ambiente doméstico además de otras.

fuentes: *Introducción a los aceros inoxidables y resistentes a las altas temperaturas.MEXINOX.



Poliétileno de alta densidad

Para la fabricación de los regatones se propone el poliétileno de alta densidad.

Alguna de las características que presenta son:

- buena resistencia química,
- tenaz,
- más rígido que el de baja densidad,
- bajo costo tiene buenas propiedades dieléctricas,
- es fácil de moldear y de extruir.,
- es resistente a la intemperie.

Sus usos típicos son: en botellas moldeadas por soplado, aislamiento de cables, juguetes moldeados, artículos de hogar, tubería y película para empaque.*

Fuente: "Química y tecnología de los plásticos, Diver Walter E., Ed. Continental, 1982.

En la república se producen 10,000,000 de metros cúbicos de basura al mes, en el Valle de México se producen 3,000,000 de metros cúbicos. En la ciudad de México existen 350 hectáreas de tiraderos a cielo abierto sin contar los que se encuentran en barrancas, ríos, calles, terrenos baldíos, parques, ...
Más de 50,000 tiraderos existen en la República Mexicana.

Reduce - Reutiliza - Recicla

10. PROCESOS DE PRODUCCION

Para la fabricación del clasificador de desperdicios son necesarios los siguientes procesos:

-Habilitado: Consiste en obtener el tamaño adecuado del material para la producción de las piezas considerando tener el menor desperdicio.

-Troquelado: Es la transformación del material por medio de macho y matriz, los métodos de trabajo se pueden dividir en transformaciones con espesor de corte fijo y transformar con cambio parcial o completo del espesor del corte.-

-Punzonado: Se obtiene la figura deseada cortando la lámina mediante un juego de herramientas: punzón y matriz.

-Doblado: Se varía la dirección de la pieza por la acción de las fuerzas exteriores, se ocasiona así una deformación permanente. Las fibras del material que se encuentra en la parte exterior del doblado se alargan y las del lado interior se acortan, la fibra que se encuentra en el centro (fibra neutra) no experimenta variación en su longitud. En el doblado debe repartirse la sollicitación sobre el mayor número de fibras posible

-Ensamblado, soldadura por puntos: las piezas con superficies parcialmente superpuestas son unidas por medio de puntos de soldadura aislados. Pueden unirse chapas de acero, hasta de unos 8mm y chapas de metales ligeros, hasta de unos 5mm; las



Láminas deben limpiarse antes de ser soldadas. Las piezas que se han de unir se comprimen entre los electrodos (de cobre y en forma de punzón) con una fuerza de 100 a 200 kg. con un pedal o por procedimientos neumáticos o hidráulicos, con lo que al mismo tiempo queda conectada de forma simultánea la corriente para soldar, la parte del material que se encuentra entre los electrodos adquiere la temperatura de soldadura debido al calor desarrollado por el paso de corriente.

-Acabado: Es la apariencia final que se le da al material. Pintado, niquelado, anodizado, pavonado, pulido, natural... Para el producto de lámina negra se propone la pintura epóxica micropulverizada.

El 44% de los desperdicios que producimos es materia orgánica, al poco tiempo entra en un proceso de descomposición que al contacto con otros desperdicios producen contaminación como sería el gas metano que contribuye al efecto de Invernadero.

La mejor forma de controlar estos desperdicios es no revolverlos y hacer composta con ellos.

La composta es el proceso aeróbico de dejar a los organismos vivos comerse el material orgánico para convertirlo en una rica y nutriente tierra llamada humus, el cual es un excelente abono orgánico.

Reduce - Reutiliza - Recicla

11. TECNOLOGIA

El reto es conseguir un producto de primera calidad, de bajo costo y con tecnología modesta.

Este proyecto es loable a la producción tanto en pequeños talleres así como en fábricas con maquinaria avanzada.

La maquinaria necesaria para la elaboración del aislador de desperdicios es:

- **Slitter:** está constituido por un par de rodillos que guían a la lámina, dos ejes que soportan a las cuchillas de forma circular que son las que cortan al material conforme el alimentador vaya introduciendo la lámina. La presión de los slitters o discos se ajusta con una manivela.

- **Cizalla de 1.20 m.:** para calibre 18; Consiste en una mesa con fijera fabricada para accionamiento con el pie o con motor. Se obtiene el corte de la lámina sin producción de viruta mediante la cuchillas de la máquina llamadas tijeras o cizallas, el corte puede efectuarse manual o mecánicamente; los filos de la cizalla ejercen presión contra el material y las partículas de éste se desplazan unas respecto de otras en la dirección de la fuerza de corte actuante, los filos penetran dos terceras partes del grueso del material provocando la rotura del espesor restante. Al cortar las chapas hay que fijar primero las direcciones del laminado y del doblado.

- **Piqueadora:** Es una cizalla con cuchillas que forman un ángulo de 90°. Se acciona manualmente a través de una palanca.

- **Troqueladora:** Una troqueladora está conformada principalmente por los siguientes elementos: portatroquel superior, portatroquel inferior, portamatriz, matriz, botador, tapa lateral, tapa guía, sufridera, porta punzón, punzón, dobladora, tapa lateral, espiga, columna guía, casquillo guía, tope distanciador, entrada de material. Según la pieza a troquelar se diseña el llamado lay out, los punzones de corte y



de doblez. Existen troqueladoras sencillas y tan complejas como el Four slide. En ésta última la pieza se obtiene tan sólo en un paso.

- **Dobladora** : consiste en una base inferior y una superior, las cuales soporta una serie de dados de diversos tamaños que pueden ser modificados en su colocación o bien separarse completamente del sistema, según la pieza a doblar. Puede ser accionada manualmente o bien con sistema hidráulico.

- **Punteadora**: Consiste en un par de electrodos de cobre soportados con una guías del mismo material, electrodo y guía están conectados con un sistema de enfriamiento de agua. Los electrodos pueden ser fabricados de forma especial si alguna de las piezas a soldar lo requiere. La punteadora se acciona con una palanca de pie, la temperatura de fusión puede ser fácilmente regulada con un dispositivo en él integrada.

- **Escantillones**: Es necesaria la construcción de escantillones en determinados procesos para obtener la mayor exactitud en las piezas y rapidez en la fabricación. Los materiales usuales para la fabricación de escantillones son: aglomerados de madera con laminado plástico, triplay, tabla de madera, de laminados y perfiles metálicos. Los escantillones pueden fabricarse tan sofisticados como se deseen.

- **Línea de pintado**: El método propuesto para este proyecto es la micropulverización con pintura epóxica. Este sistema consiste en cargar a la pintura eléctricamente negativa, las piezas a pintar se encuentran cargadas positivamente (a tierra), se rocían las piezas y las partículas se atraen magnéticamente, por tanto, quedan completamente cubiertas, posterior a esto se meten a un horno en el cual la pintura se funde y se adhiere a la pieza.

COSTO DEL PROTOTIPO

		lám. negra	
4 Perfiles	1094 x 38 mm	cal. 18	NS 9.20
2 Perfiles	1094 x 57 mm	cal. 18	NS 6.60
12 Rieles	323 x 76 mm	cal. 24	NS 3.10
2 Conectores	551 x 113 mm	cal. 20	NS 2.20
2 Conectores	551 x 55 mm	cal. 20	NS 1.08
2 Conectores	323 x 55 mm	cal. 20	NS 0.63
1 Tapa	551 x 367 mm	cal. 22	NS 3.00
6 Jaladeras	105 x 22 mm	cal. 24	NS 1.62
6 Patas		PVC	NS 1.40
6 Calcomanías			NS 7.50
6 Botes comerciales		Iny. plástico	NS 114.00
Pintura			NS 24.00
Costo de producción			<u>NS 2'600.00</u>
Total			NS 2'774.33





13 COSTO

Costos de producción

Materia Prima directa

1 • Piezas de lámina negra:

Nombre de la pieza	No. de piezas por unidad	Precio unitario (material maquila y acabado) N\$	Importe N\$
• Pata CDP1	2	3.99	7.98
• Pata CDP2	2	3.99	7.98
• Pata CDP3	1	6.33	6.33
• Pata CDP4	1	6.33	6.33
• Riel CDR1	12	1.40	16.80
• Jaladera CDJ1	6	1.65	9.90
• Conector CDC1	2	2.52	5.04
• Conector CDC2	2	2.52	5.04
• Conector CDC3	2	1.00	2.00
• Tapa CDT1	1	9.55	1.99
• Tapa CDT2	1	2.50	15.00
			<hr/>
			84.89
			<hr/>
			x 2000
			<hr/>
			168.788 mes
			<hr/>
			x 12
			<hr/>
			2' 025,456 año



2 • Botes comerciales

Nombre de la pieza	No. de piezas por unidad	Precio unitario N\$	Importe N\$
• Bote comercial Rubbermaid	6	4.00	24.00
			<hr/>
			24.00
			x 2000
			<hr/>
			48,000 mes
			x 12
			<hr/>
			576,000 año

3. • Regatones : material, maquila e inyección

Nombre de la pieza	No. de piezas por unidad	Precio unitario N\$	Importe N\$
• Regatón:			
CDRG1	4	0.27	1.104
CDRG2	1	0.30	0.600
			<hr/>
			1.704
			x 2000
			<hr/>
			3,408 mes
			x 12
			<hr/>
			40,894 año

4. • Calcomanías: material, serigrafía e inyección

Nombre	Cantidad	N\$- unitario	Importe N\$
• Calcomanías	9	0.50	0.45
			<hr/>
			0.45
			x 2000
			<hr/>
			900 mes
			x 12
			<hr/>
			10,800 año

Mano de obra indirecta

	Cant.	Salario unitario al mes N\$	Importe N\$/mes	Importe N\$/año
• Mantenimiento	1	750.00	750.00	9,000.00
• Asesoría en producción (4 horas/mes)	1	80.00	80.00	960.00
			830.00	9,960.00
Impuestos:				
- Activo fijo 2%			15.00	180.00
- Fondo de retiro 2%			15.00	180.00
-Infonavit 5%			41.5	490.00
IMSS:				
(salario total)(factor p/ salario integrado)= x				
(3,600)(1.0452)= 3762.72				
• 11.4% Enfermedad y maternidad			102.45	1,229.42
• 7.03% Invalidez, vejez, cesantía, muerte			63.17	758.14
• 1.00% Guardería			8.98	107.84
• 5.00% Riesgo de trabajo			44.93	539.22
Total de mano obra indirecta			5,964.24	71,571.4



Gastos indirectos de producción:

	Cant.en base al 100%	N\$/mes	Importe N\$/mes	Importe N\$/año
• renta	80% - 2.000.00	2.000.00	2.000.00	24.000.00
• luz	65% - 487.50	487.50	487.50	5.050.00
• agua	50% - 22.50	22.50	22.50	270.00
			<u>2.510.00</u>	<u>30.120.00</u>

- Depreciación del mobiliario por método de línea recta.

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{valor total} - \text{valor de desecho}}{\text{número de años}}$$

Nota: En los siguientes dos casos el valor de desecho = 0
la depreciación anual es del 10%, depreciación en 10 años.

	Cant.	Precio unitario N\$	Importe N\$	Deprec./ mes N\$	Deprec./ año N\$
• racks industriales	360 m	13.88	5.000.00	41.66	500.00
• mesas (1.5 x 8 m)	4 1	350.00	1.400.00	11.66	140.00
• sillas		150.00	600.00	5.00	60.00
			<u>7.000.00</u>	<u>58.32</u>	<u>700.00</u>

- Depreciación de herramienta por método de línea recta:

• engrapa- d o r a neumática	1	500.00	500.00	4.16	50.00
• herramienta de corte	2	50.00	100.00	0.83	10.00
				<u>4.99</u>	<u>60.00</u>
total de gastos indirecto de producción				2,573.31	30,880.0

TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION

	N\$/ mes	N\$/ año
• Materia Prima	229,936.00	2'759,232
• Mano de obra	5,964.24	71,571.40
• Gastos Indirectos de producción	2,573.31	30,880.00
	238,473.55	2'861,683.40



Gastos de distribución

Gastos de venta

	Cant.	Salario unitario al mes NS	Importe NS/mes	Importe NS/año
• vendedor	1	1,500.00	1,500.00	18,000.00
• Chofer	1	900.00	900.00	10,000.00
			2,400.00	28,800.00

Impuestos:

- Activo fijo 2%			48.00	576.00
- Fondo de retiro 2%			48.00	576.00
- Infonavit 5%			120.00	1,440.00

IMSS:

(salario total)(factor p/ salario integrado)= x

(3,600)(1.0452)= 3762.72

• 11.4% Enfermedad y maternidad			285.91	3,430.92
• 7.03% Invalidez, vejez, cesantía, muerte			176.31	2,115.72
• 1.00% Guardería			25.08	300.96
• 5.00% Riesgo de trabajo			125.4	1,504.80

3,228.70 38,744.40

	Cant.	Precio unitario NS	Importe NS/mes	Importe NS/año
• publicidad (volante)	5,000.00	0.10	500.00	6,000.00

- Depreciación del vehículo por el método de línea recta.

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{valor total} - \text{valor de desecho}}{\text{número de años}}$$

Nota: En el siguientes caso el valor de desecho = 0
y la depreciación anual es del 20%
depreciación en 5 años.

	Cant.	Precio unitario N\$	Importe N\$	Deprec./ mes N\$	Deprec./ año N\$
• vehículo	1	50,000.00	50,000.00	833.33	10,000.00
				N\$-mes	N\$-año
Total de gastos de venta				4562.03	54,744.40

Gastos de administración

	Cant.en base al 100%	N\$/mes	Importe N\$/mes	Importe N\$/año
• renta	20% - 500.00	500.00	500.00	6,000.00
• luz	35% - 262.50	262.50	262.50	3,150.00
• agua	50% - 22.50	22.50	22.50	270.00
• teléfono	100% - 300.00	300.00	300.00	300.00
			1,085.00	13,020.00



- Depreciación del mobiliario con el método de línea recta.

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{valor total} - \text{valor de desecho}}{\text{número de años}}$$

Nota: En el siguiente caso el valor de desecho = 0
 la depreciación anual es del 10%,
 depreciación en 10 años.

	Cant.	Precio unitario/ NS	Importe NS	Deprec./ mes NS	Deprec./ año NS
• computadora	1	11,000.00	11,000.00	91.66	1,100.00
• Impresora	1	1,000.00	1,000.00	8.33	100.00
• escritorio	2	500.00	1,000.00	8.33	100.00
• silla	4	150.00	600.00	5.00	60.00
				113.32	1,360.00

- Empleados

	Cant.	Salario unitario al mes N\$	Importe N\$/mes	Importe N\$/año
• Diseñador	2	3,000.00	6,000.00	72,000.00
• Secretaria	1	1,500.00	1,500.00	18,000.00
• Contador por horas	1	500.00	500.00	6,000.00
			8,000.000	96,000.00
Impuestos:				
- Activo fijo 2%			150.00	1,800.00
- Fondo de retiro 2%			150.00	1,800.00
- Infonavit 5%			375.00	4,500.00
IMSS:				
(salario total)(factor p/ salario Integrado)= x				
(3,600)(1.0452)= 3762.72				
• 11.4% Enfermedad y maternidad			893.47	10,721.70
• 7.03% Invalidez, vejez, cesantía, muerte			550.97	6,611.71
• 1.00% Guardería			78.37	940.50
• 5.00% Riesgo de trabajo			391.87	4,702.44
Total salarios de empleados admon.			10,589.68	127,076.16

Total de gastos de administración

	N\$/ mes	N\$/ año
• luz, agua, tel,...	1,085.00	13,020.00
• mobiliario	113.32	1360.00
• Empleos	10,589.68	127,076.16
	11,788.68	141,456.16



TOTAL DE GASTOS DE DISTRIBUCION

	NS/ mes	NS/ año
• Gastos de venta	4,562.06	54,744.40
• Gastos de administración	11,788.00	141,456.14
	<hr/>	<hr/>
	16,350.06	196,200.56

COSTO TOTAL DEL PRODUCTO

	N\$/ mes	N\$/ año
<ul style="list-style-type: none">• Costo de producción• Gastos de distribución	238,473.55 16,350.06	2'861,683.40 196,200.56
	254,823.61	3'057,883.96

COSTO TOTAL DEL PRODUCTO + UTILIDAD = PRECIO DE VENTA

	N\$/ mes	N\$/ año
<ul style="list-style-type: none">• Costo del producto• Utilidad 20%	254,823.61 50,964.72	3'057,883.96 611,576.78
	305,788.33	3'669,460.74

PRECIO DE VENTA + IMPUESTO SR 30%

	N\$/ mes	N\$/ año
<ul style="list-style-type: none">• Precio de venta• Impuesto SR 30%	305,788.33 91,736.49	3'669,460.74 1'100,838.20
	397,524.82	4'770,298.94

PRECIO DE VENTA POR UNIDAD

	N\$/ mes	N\$/ año
<ul style="list-style-type: none">• PV + SR• Total de unidades• IVA 10%	397,524.8250 + 2,000 + 19.87	4'770,298.94 + 24,000 + 1.87
	218.63	218.63



Cálculo del punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Gastos fijos totales}}{\text{Margen bruto unitario}}$$

$$\text{MBU} = \frac{\text{Ventas netas} - \text{Costos variables}}{\text{unidades}}$$

Costos: fijos : renta, agua, depreciaciones,
costo de ventas, renta, agua.

Costos: variables : materia prima, luz, teléfono

$$\text{PE} = \frac{26,211.76}{\frac{305,788.33 - 230,936}{2000}} = 700.47$$

PE = 700,47 unidades - mes

$$\text{PE} = \frac{314,541.96}{\frac{3'669,460 - 2'771,832}{24,000}} = 8,410.21$$

PE = 8,410.21 unidades - año

14. CONCLUSION

Así como en la naturaleza, en el diseño de un objeto existe un proceso evolutivo interminable. Experimentamos lo complejo que es el proceso del nacimiento de un producto. Con aspectos funcionales, estéticos, ergonómicos, productivos, económicos, administrativos y sociales, el concepto original del diseño sufrió importantes transformaciones, las necesarias hasta lograr la armonía entre los factores y así poder cumplir los objetivos trazados.

Consideramos a este proyecto como el último de nuestra preparación universitaria así como el primero del ejercicio profesional, y es por ello que nos sentimos con la responsabilidad de realizar un proyecto integral.

Ante el mundo tan contaminado en el que vivimos es necesario reducir la producción de RS y es labor de todos el participar en este compromiso.

El ideal de una sociedad perfecta debe germinar primero en el seno de la vida privada, y sólo entonces florecerá la virtud en la vida cívica; las reformas internas conducen de manera natural a las externas. En efecto, un hombre que se ha reformado a sí mismo, reformará a miles.

Paramahansa Yogananda



ANEXO

I. Formas de encuesta

CUESTIONARIO

1. Estaría dispuesto a separar la basura?
sí ()
no ()
ya lo hace ()
2. Si NO, porque:
a) por incomodidad
b) por falta de información
c) por falta de espacio
d) no tiene los contenedores necesarios
e) otra persona se encarga del servicio
f) no existe una ley que lo exija
g) las personas que se encargan de la recolección no la separan
h) _____
3. ¿Qué cantidad de basura genera al día?
(Ejemplo de medida bolsa de mercado)
_____ número de bolsas
4. Si sí la separa, ¿qué volumen de cada basura es el que genera
(medida de ejemplo: bolsa de supermercado)
() bolsa de desperdicios orgánicos
() bolsa de plástico
() metal
() vidrio
() papel
() otros
5. ¿Cuál es el espacio que ocupan(s) su(s) recipiente(s)?
(medida en m²)
_____ m²
6. ¿Cuánto podría usted invertir en un separador de desperdicios orgánicos e inorgánicos?
(tomando en cuenta que un sencillo bote de basura comercial de 40cm de diámetro x 60 cm de altura cuesta \$60,000.00)
\$ 50,000.00 ()
\$100,000.00 ()
\$150,000.00 ()
\$200,000.00 ()
\$300,000.00 ()
\$400,000.00 ()
_____ (otro)

II. Patentes

Son los productos que se encuentran registrados como patentes y que tienen alguna relación al presente producto:

- 47586 Mejoras en cajas para basura
(para camión recolector)
Wisconsin, Milwaukee, USA.
- BM965 Basurero cilíndrico
4 ene 1978
- CF785 Modelo de recipiente para desperdicios
(Individual)
nov 1976
- 1117054 Aparato mejorado para consolidar basura y
desechos
(como mecanismo principal consta de un
cilindro con piston hidráulico),
18 ago 1969.
Clase 86-5
Exp 113334.
- 118884 Aparato mejorado para desmenuzar, desplazar
o transportar y aerear
desperdicios orgánicos.
23 mar 1971.
Clase 86-5
Exp. 126078.
- P142344 Mejoras en procedimientos y aparato para
clasificar desperdicios sólidos urbanos.
(mecánico, funciona por medio de corrientes
de aireconducidas por tuberías).
13 abril 1976.
Pais: Italia
Autor: Manlio Cerroni



III. Normas

Card # 3613 : Catec.txt

Nom: EE -009 -1961

Fep: 1962-05-02

Can: No obligatoria

Tie: Lámina Negra, hojalata y lámina emplomada,
empleadas para la

fabricación de envases

CDU: 672.151

pag: 17

Nom: EE -052 -1979

Fep: 1979-06-04

Can: No obligatoria

Tie: Envases y embalaje: tecnología de
contenedores

CDU: 621.798.12

pag: 12

Card # 4133 : Care.txt

Nom: E-101-1980

Fep: 1962 -05 -02

Can: No obligatoria

Tie: Plásticos : bolsas para revestimiento interior de
botes de basura

Tii: Plásticos: Bags used inside garbage dumps

CDU: 678.542

pag: 5

IV. Directorio.

En este anexo se nombran algunas empresas, comunidades y personas, con actividades relacionadas con el reciclaje, acopio de SRS e instrucción ecológica, así como de los domicilios y teléfonos para su localización:

PLANTA DE RECICLAMIENTO

FUJI reciclaje, servicios estratégicos, S.A. de C.V.
Desperdicios Industriales, hospitalarios, comerciales y domésticos.

OFICINAS Río Totofica 13, Parque Industrial Naucalpan Edo. de México.

C.P. 53370
FAX 358 51 02
TELS 576 61 55
59 33

PLANTA San Mateo Nopala 120A, Col Santiago Occipaco, Naucalpan, Edo. de México

C.P. 53220
TEL 343 46 23
Fax 343 84 95

Planta de reciclamiento de plástico en general.

Ing, Juan Robles
Tel. 561 31 24

CENTROS DE ACOPIO

Sra. Dolores Flores
Cerro Tres Marías 275,
Col. Campestre Churubusco
Tel. 549 02 97

ISIR



Tel. 545 77 73

Sr. Saldívar
Tel. 824 14 29

Satélite, Circuito Médico # 77
Tel. 393 00 11

Polanco, Platón # 211
(sólo se reciben pilas)
Tel. 395 50 88

Tecamachalco,
Fuentes Cantaritos # 17

Mérida # 2, esquina Av. Chapultepec,
Colonia Roma
(se compra papel y vidrio)
Tel. 754 63 50
San Miguel Tecamachalco # 50,
(se compra vidrio, cartón, aluminio y periódico).

Sr. José Eugenio Cabrera
Prolongación Xochicalco # 850,
Tel. 545 77 73

BOTES COMPOSTEROS Y CLASIFICADORES DE SRS

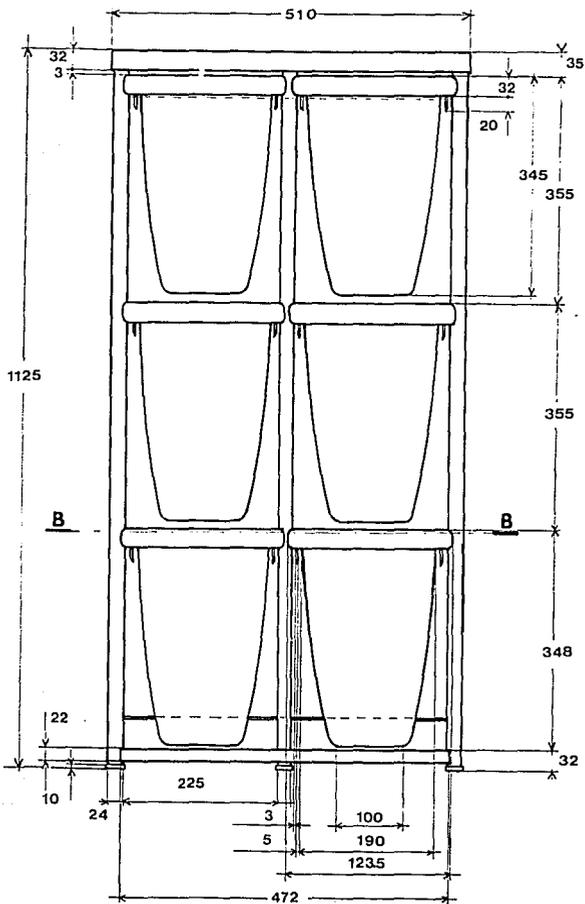
Ing. Juan Robles
Tel 561 31 24

V. Bibliografía

- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. **Ley General del equilibrio ecológico**. México DF, 1988.
- Vásquez, Ana María. **Ecología y formación ambiental**. Ed. Mac Graw Gill. México DF, 1992. Págs. 220, 264 - 268.
- Gaceta oficial del DDF. **Reglamento para el servicio de limpia en el DF**. Págs. 2-7. México, DF, 14 de agosto de 1989.
- PHP, vol 3, núm. 10, octubre 1982. Edición internacional. **Buen uso de los desperdicios**.
- Padilla Massieu, Carlos. **La basura, ¿contaminación sin solución?**. Morelia, octubre de 1992. Págs. 11- 42.
- Padilla Massieu, Carlos. **Desarrollo urbano ideal**. México, DF, octubre de 1991. Págs. 1 - 13.
- Buenrostro, Padilla. **Reduce, reutiliza, recicla**. México, DF, 1993.
- Rius. **Cuadernos de vida y ecología, todos contra la contaminación**. México. DF, 1990.
- MEM (Movimiento Ecologista Mexicano). **La basura**. Año 3, núm. 8, 1989. Págs. 19-30. México, DF.
- Instituto Mexicano del Reciclaje. Folleto informativo.
- Houghton Mifflin Company. **The 1992 information please environmental almanac**. Boston 1992.
- Environment Agency Government of Japan. **Quality of the environmental in Japan**. 1989.
- SEDUE. **Hacia una sociedad sin basura**. (Reciclamiento urbano anual).
- SEDUE. **La basura, consumo y desperdicio en el DF**.



- **Japón gráfico**, vol. 14, núm. 2, 1991. **Pensando mundialmente, actuando localmente.**
- " **The recycling of waste, health and environment, the garbage**", en revista.
- National geographic, vol 179, núm. 5, mayo 1991. **Once an future landsfills.**
- México en el diseño, año 1, núm. 2, 1991. **El problema de la contaminación por desechos sólidos procedentes de envases.**
- Design spirit, winter 1991, Issu I, vol. III. **Designs that save our energy crisis.**
- Pennsylvania department of environment resourses. **Recycling works, here's how.** Folleto Informativo.
- Resource recovery facilities. **Waste plastic is no longer wasted.**
- Comité de Ecología, colonos de cd. Satélite, a.c. **La basura, "¿y yo, qué puedo hacer?"**.
- Programa permanente de Limpia y salud en Texcoco. **Juntos hacia una sociedad sin basura.**
- Fundación de Ecodesarrollo Xochicalli. **Manual breve para la clasificación y manejo de desechos.** Universidad Autónoma de Chapingo.
- J. Flimm. **Fabricaciones metálicas sin arranque de viruta.** Págs 197-296. Urmo, 1966 España.
- Horst Danowsky. **Tecnología mecánica.** Págs. 158-207, 312. Gustavo Gili. 1971, Barcelona, 2da. edición.
- E. P. DeGarmo. **Materiales y procesos de fabricación.** Págs.16, 277, 392, 448, 471-484
- Conдумex. Video: **La basura.**



EtAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:
1: 75

bASurTO LImP/O

VISTAS GENERALES

FORMATO:
A - 4



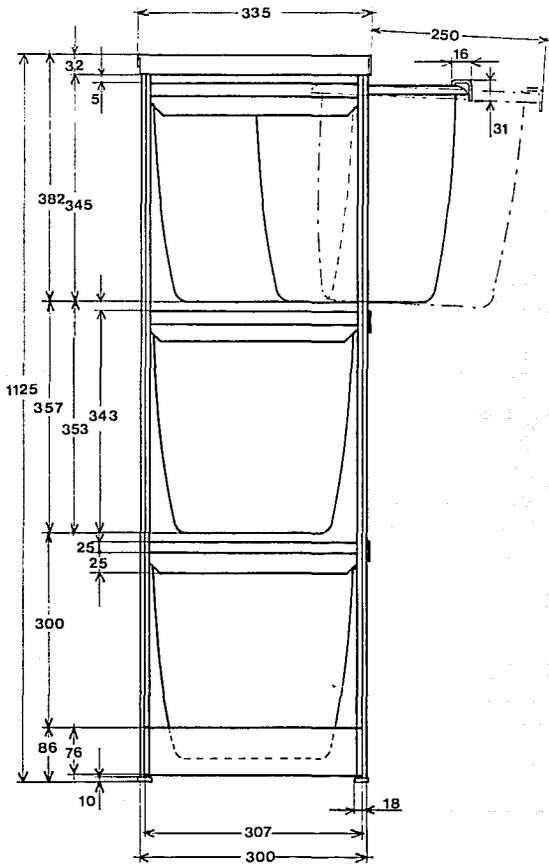
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

FRONTAL

COIAS:
mm

No. DE PLANO:
1 / 28





rEtAna cArReÑO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:
1: 75

bASurITO LIMPIO

VISTAS GENERALES

FORMATO:
A - 4



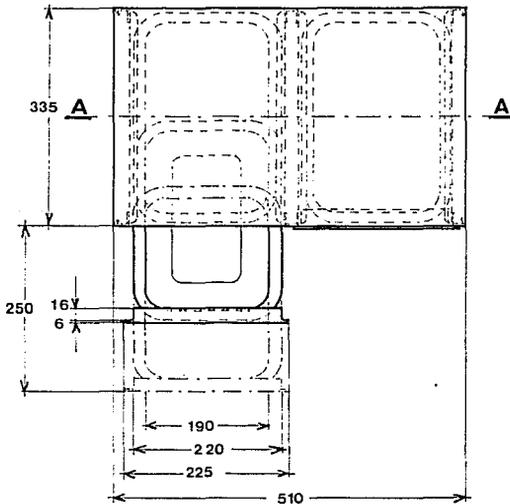
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

LATERAL

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
2 / 28





rElAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

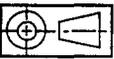
FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:
1: 75

bASurITO LIMPIO

VISTAS GENERALES

FORMATO:
A - 4



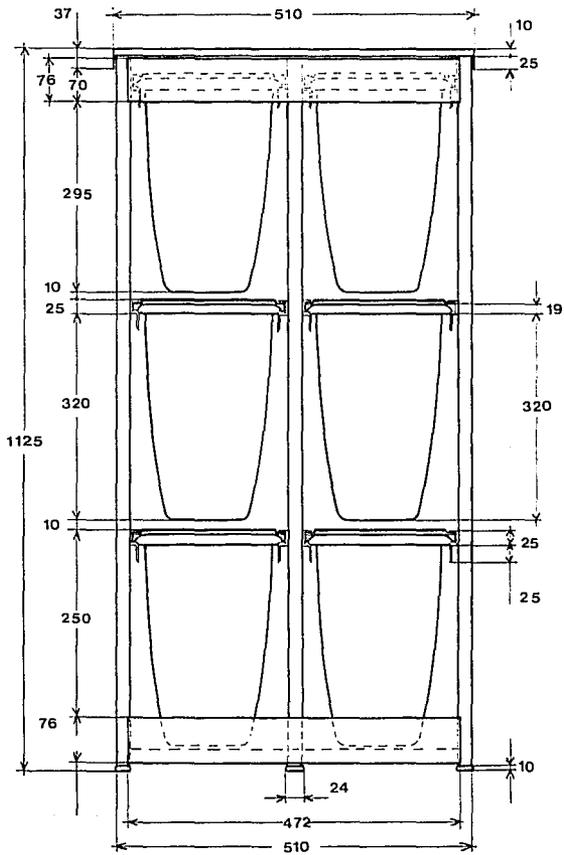
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

SUPERIOR

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
3 / 28





rEtAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

Cidi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:
1: 75

bASurITO LIMPIO

VISTAS GENERALES

FORMATO:
A - 4



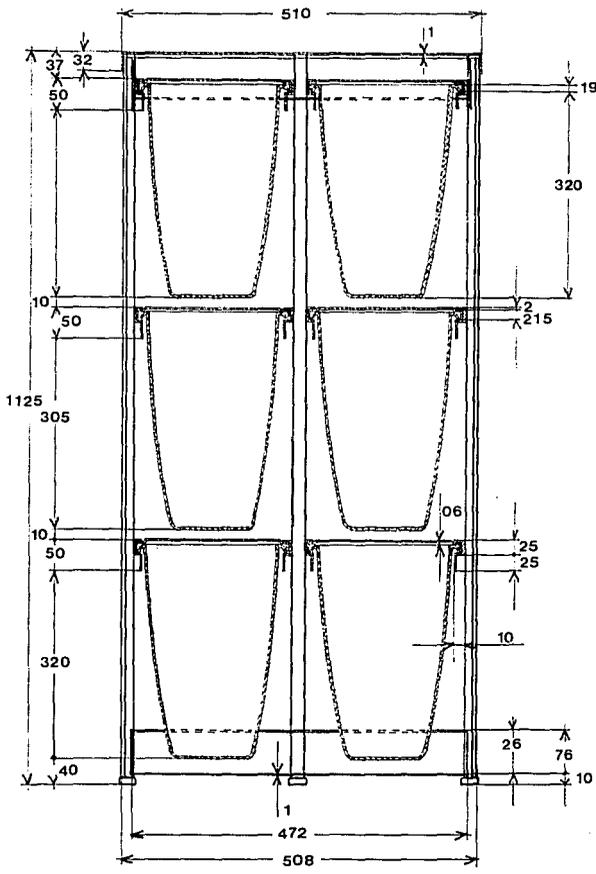
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

POSTERIOR

COÍAS:
mm

Nº. DE PLANO:
4 28





rEiAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

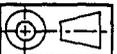
FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:
1: 75

bASurITO LIMPIO

CORTES

FORMATO:
A - 4



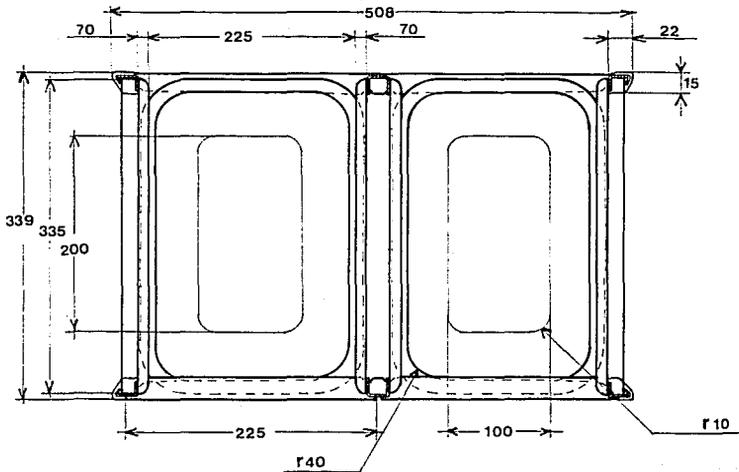
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

A - A

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
5 / 28





rElAna cArReñO Laura
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:
1: 5

bASurITO LIMPIO

CORTES

FORMATO:
A - 4



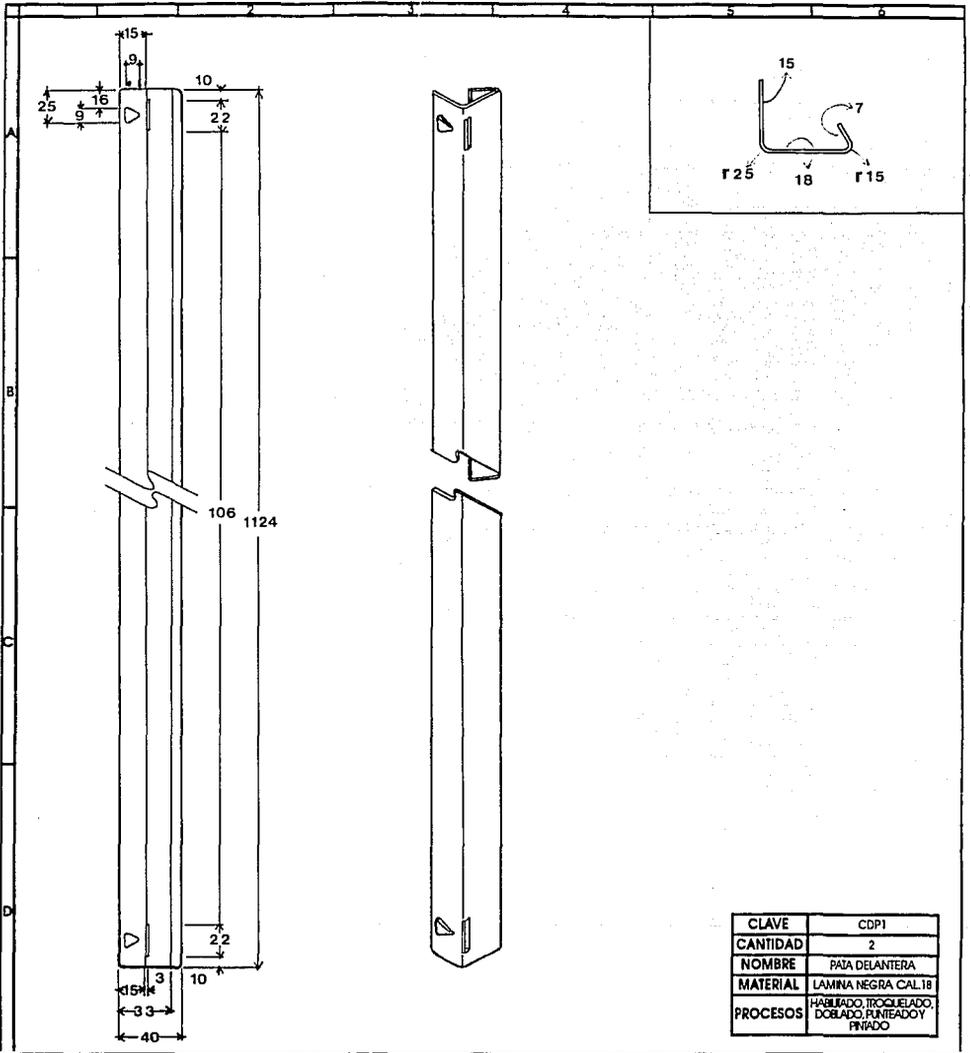
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

B-B

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
6 / 28





CLAVE	CDP1
CANTIDAD	2
NOMBRE	PATA DELANTERA
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL.18
PROCESOS	HABILLADO, TROQUELADO, DOBLADO, PUNTEADO Y FINADO

rEtAna cArReÑO LauRA
 TakeDa toDa NAaKo
 bASurITO LimpIO
 CLASIFICADOR DE
 DESPERDICIOS

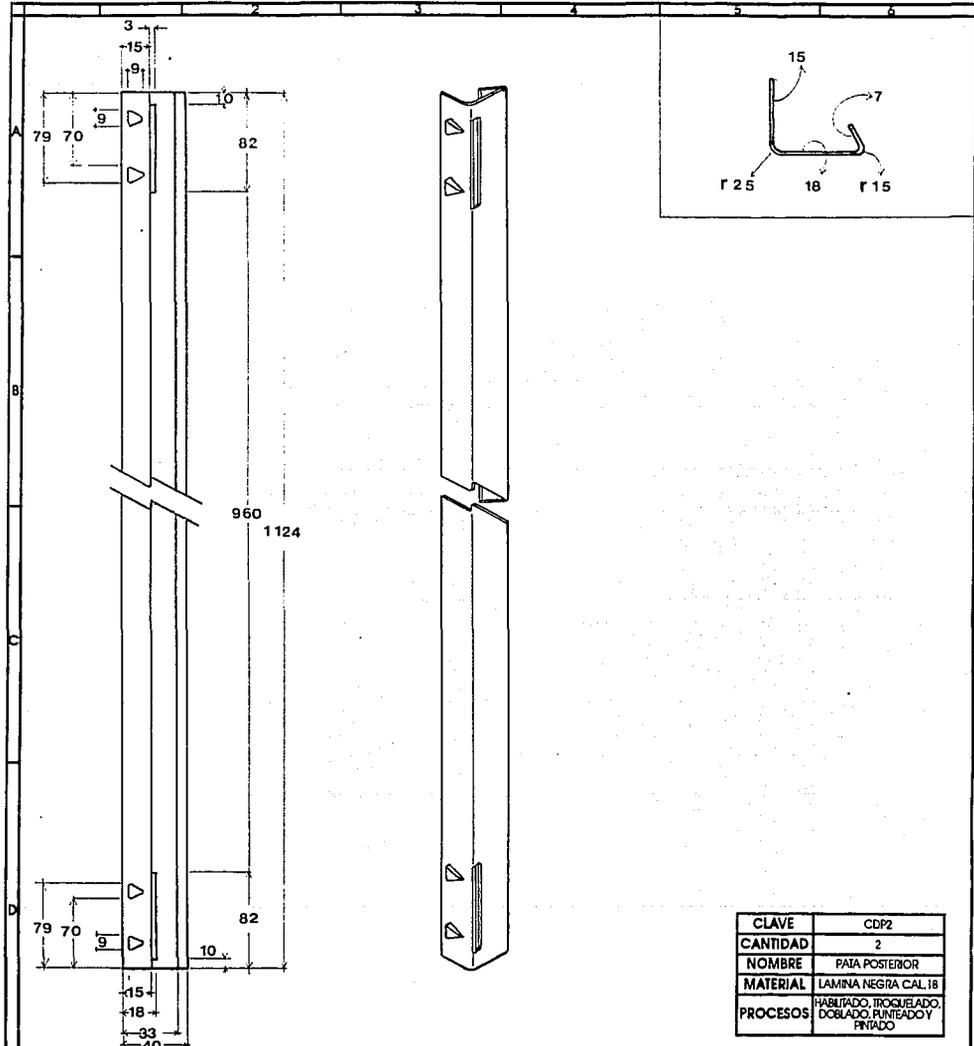
CiDi - UNAM
PATA DELANTERA
CDP1

FECHA:
 22.05.1993
 FORMATO:
 A - 4
 COTAS:
 mm

ESCALA:

 No. DE PLANO:
 7 / 28





CLAVE	CDP2
CANTIDAD	2
NOMBRE	PATA POSTERIOR
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 18
PROCESOS	HABILITADO, TROQUELADO, DORSADO, PUNTEADO Y PINTADO

iEtAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

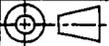
FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:

baSurITO LIMPIO

PATA POSTERIOR

FORMATO:
A - 4



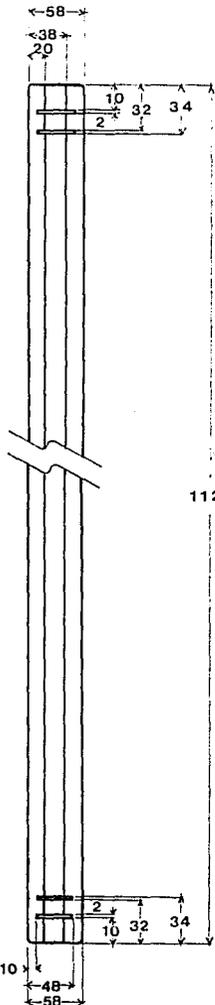
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

CDP2

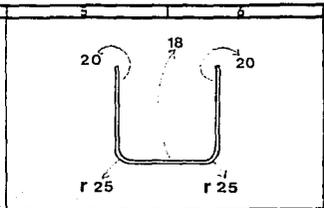
COTAS:
mm

No. DE PLANO:
8 / 28





1124



CLAVE	CDP3
CANTIDAD	1
NOMBRE	PATA FRONTAL INTERMEDIA
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 18
PROCESOS	HABITADO TROQUELADO DORILADO PUNTEADO PINADO

REINA CARREÑO LAURA
TAKEDA TODA NAOKO

CIDI - UNAM

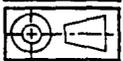
FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:

basurito LIMPIO

PATA DELANTERA INTERM.

FORMATO:
A - 4



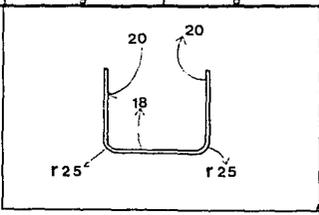
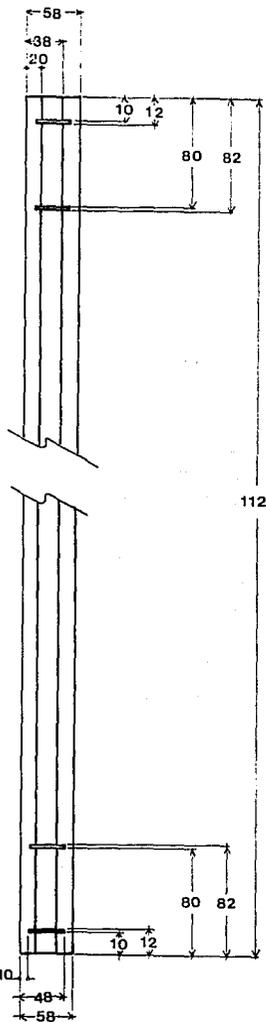
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

CDP3

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
9 - 28





CLAVE	CDP4
CANTIDAD	1
NOMBRE	PATA POSTERIOR INTERMEDIA
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 18
PROCESOS	HABILADO, TROQUELADO, DOBLADO, PUNTEADO Y FRÍADO

rEtAna cArReñO lauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:

bASurito Limpio

PATA POSTERIOR INTERMEDIA

FORMATO:
A - 4



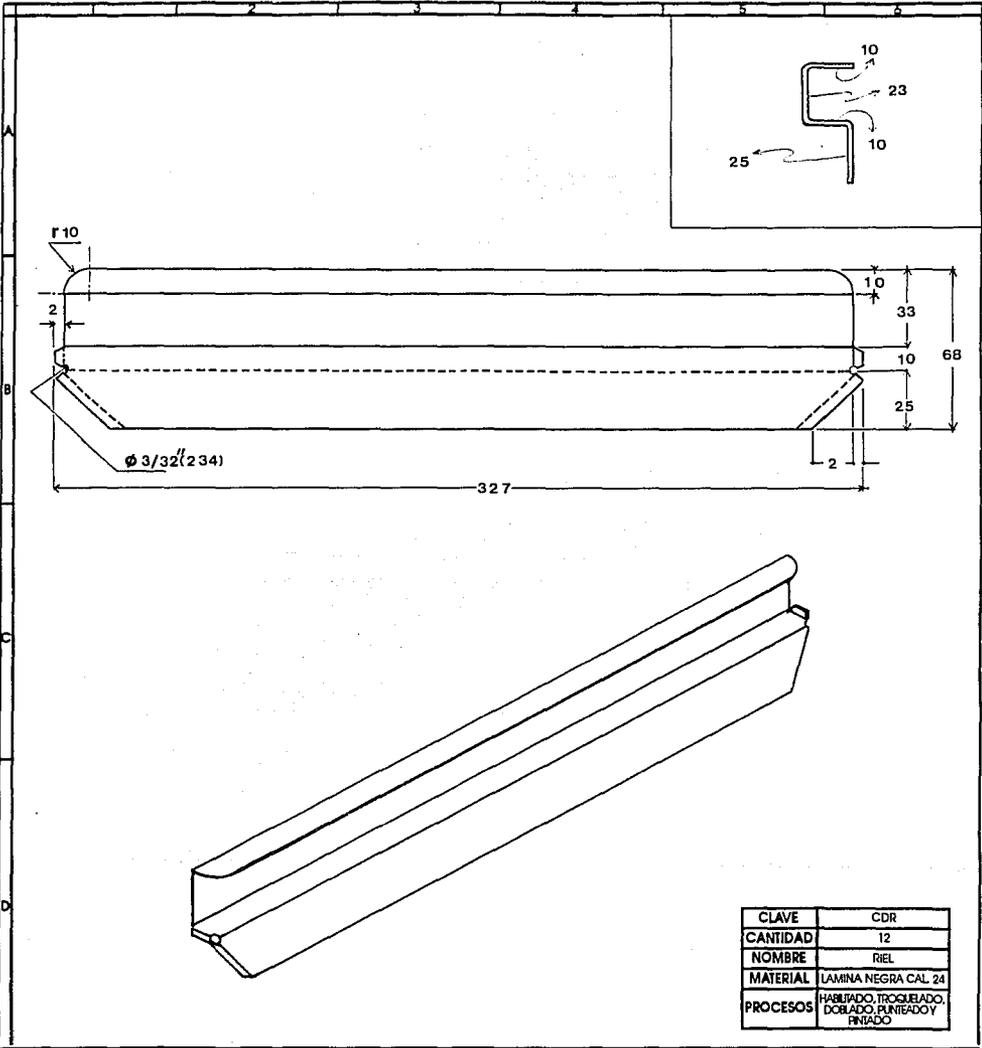
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

CDP4

COTAS
mm

No. DE PLANO:
10 / 28





CLAVE	CDR
CANTIDAD	12
NOMBRE	RIEL
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 24
PROCESOS	HABITADO, TROQUELADO, DOBLADO, PUNTEADO, FINADO

rEtAna cArReñO Laura
 TakeDa foDa NAoKo
 bASurITO LimpIO
 CLASIFICADOR DE
 DESPERDICIOS

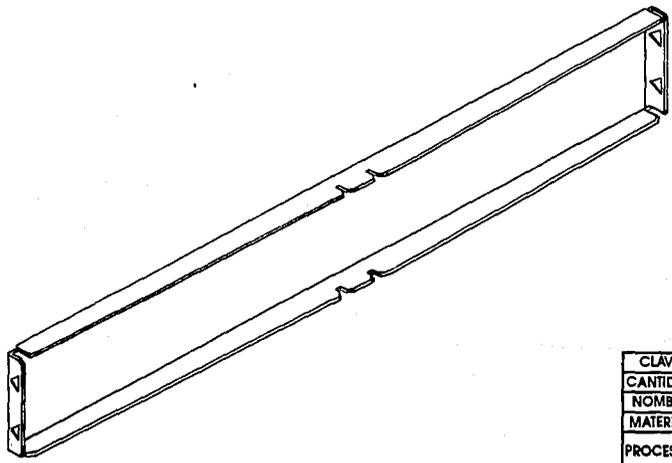
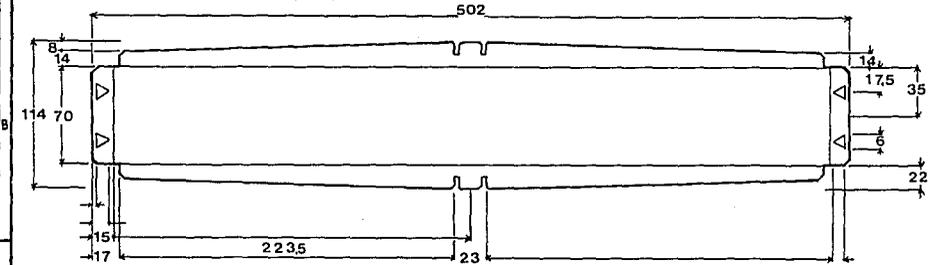
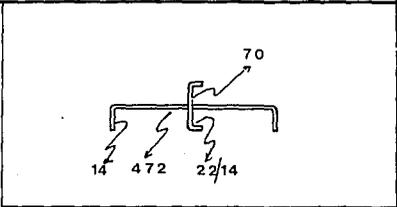
CIDI - UNAM
 RIEL
 CDR

FECHA:
 22. 05.1993
 FORMATO:
 A - 4
 COTAS:
 mm

ESCALA:

 No. DE PLANO:
 11 28



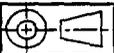


CLAVE	CDC1
CANTIDAD	2
NOMBRE	CONECTOR 1
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL. 20
PROCESOS	HABILADO, TROCIEADO, DOBLADO Y PINTADO

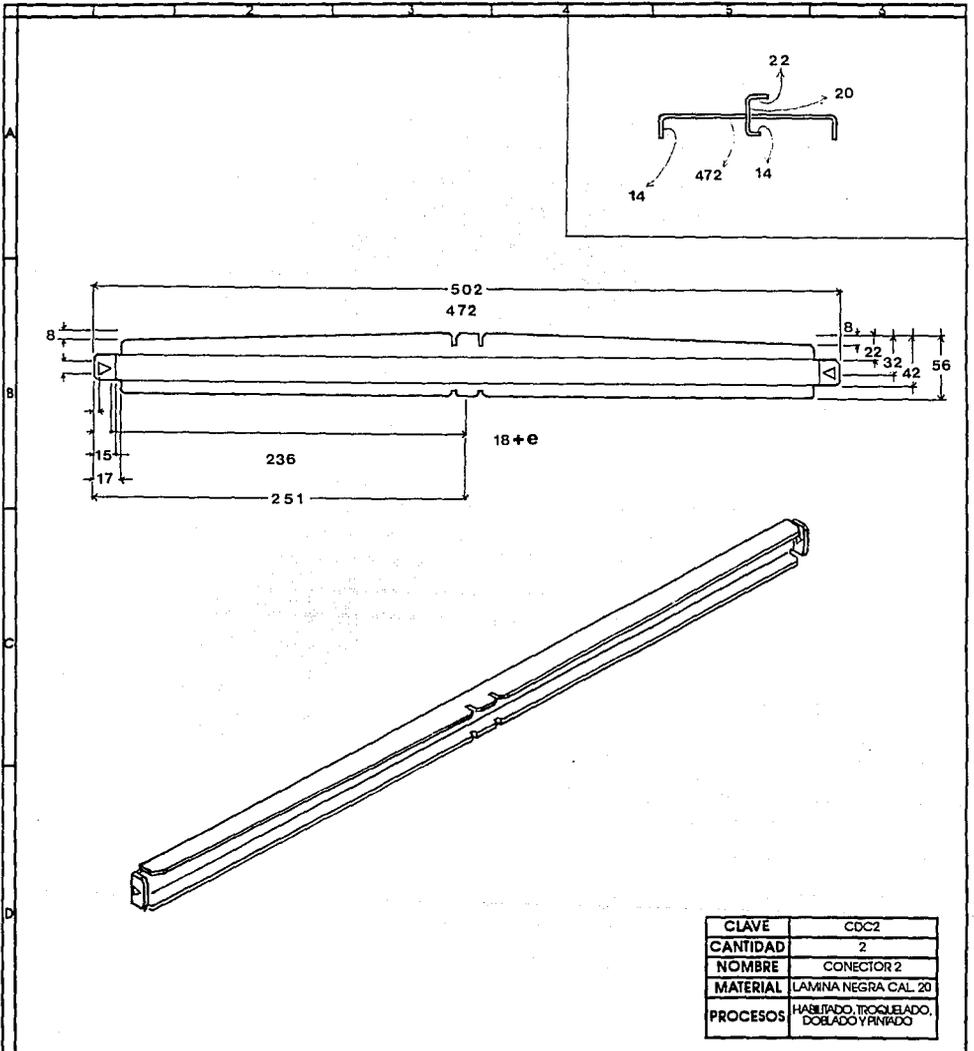
rEtAna cArReñO Laura
 TakeDa toDa NAoKo
 bASurITO LimpIO
 CLASIFICADOR DE
 DESPERDICIOS

Cidi - UNAM
CONECTOR 1
CDC1

FECHA:
 22. 05.1993
 FORMATO:
 A - 4
 COTAS:
 mm

ESCALA:

 No. DE PLANO:
 12 / 28





CLAVE	CDC2
CANTIDAD	2
NOMBRE	CONECTOR 2
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL. 20
PROCESOS	HABILADO, TROQUELADO, DOBLADO Y PINTADO

rEtAna cArReñO Laura
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:

bASurITO LimPIO

CONECTOR 2

FORMATO:
A - 4



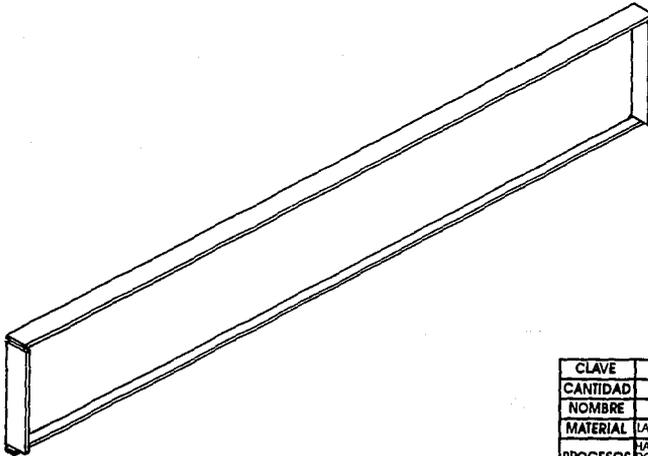
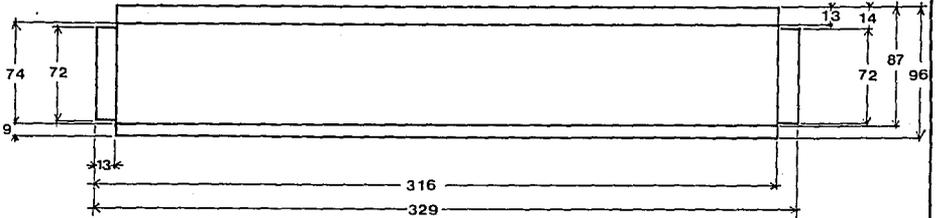
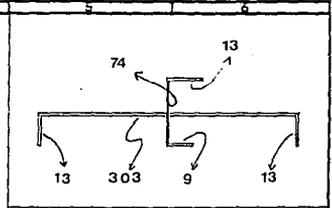
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

CDC2

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
13 28





CLAVE	CDC3
CANTIDAD	2
NOMBRE	CONECTOR 3
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 20
PROCESOS	HABITADO, CIZALLADO, DOBLADO, PUNTEADO Y PINTADO

rEtAna caIReñO LauRA
 TakeDa foDa NAoKo
 bASurITo LimPIO
 CLASIFICADOR DE
 DESPERDICIOS

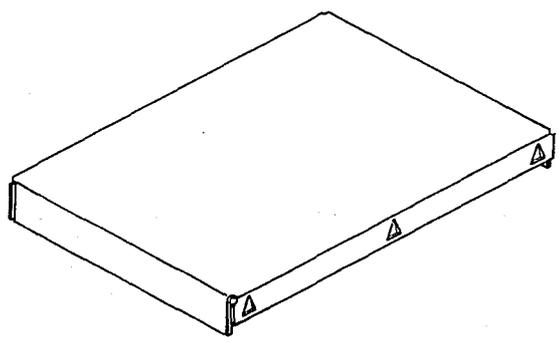
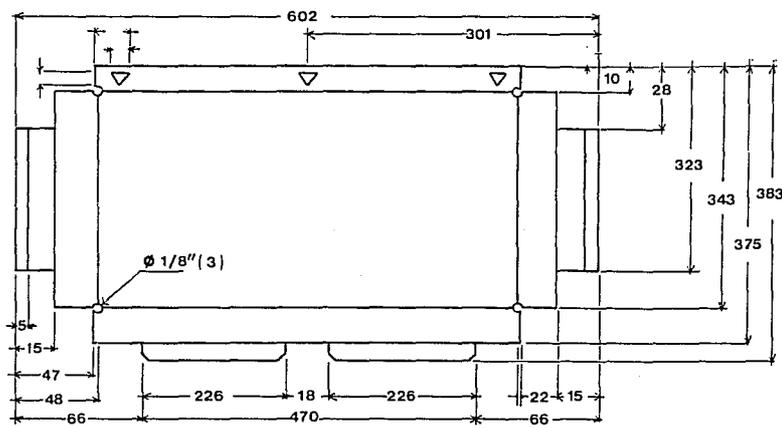
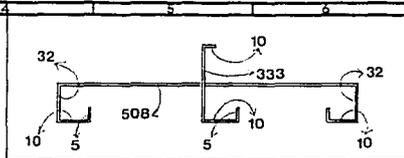
CIDI - UNAM
CONECTOR 3
CDC3

FECHA:
 22. 05. 1993
 FORMATO:
 A - 4
 COIAS:
 mm

ESCALA:

 No. DE PLANO:
 14 / 28





CLAVE	CDT1
CANTIDAD	1
NOMBRE	TAPA SUPERIOR
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL. 22
PROCESOS	HABILITADO, TROQUELADO, DOBLADO Y PUNTADO

reAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

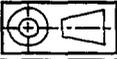
FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:

bASurITo LImPio

TAPA SUPERIOR

FORMATO:
A - 4



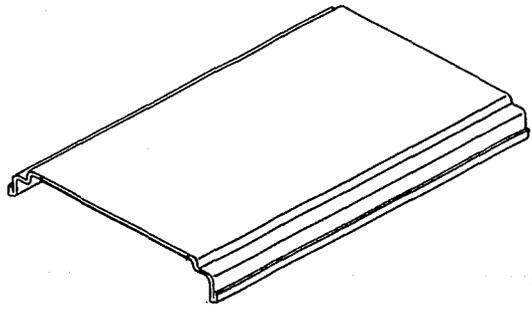
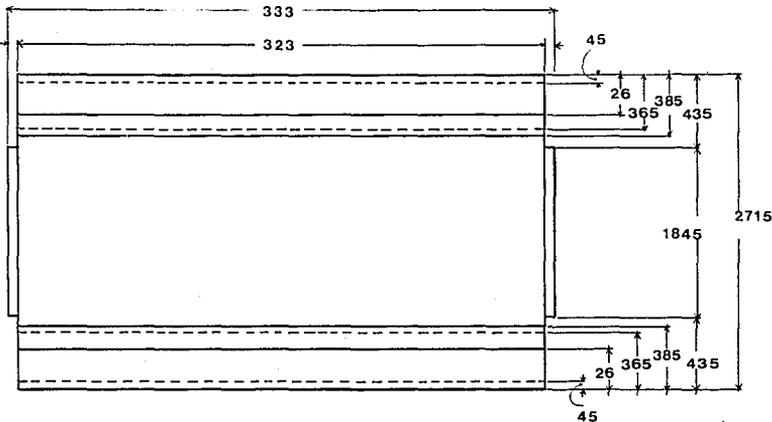
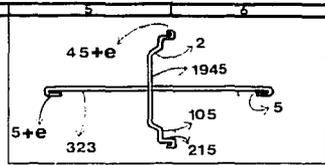
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

CDT1

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
15 / 28





CLAVE	CDT2
CANTIDAD	6
NOMBRE	TAPA INDIVIDUAL
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 24
PROCESOS	HABILITADO, CIZALLADO, DOBLADO Y PINTADO

EtAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

Cidi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:

bASurITO LIMPIO

TAPA INDIVIDUAL

FORMATO:
A - 4



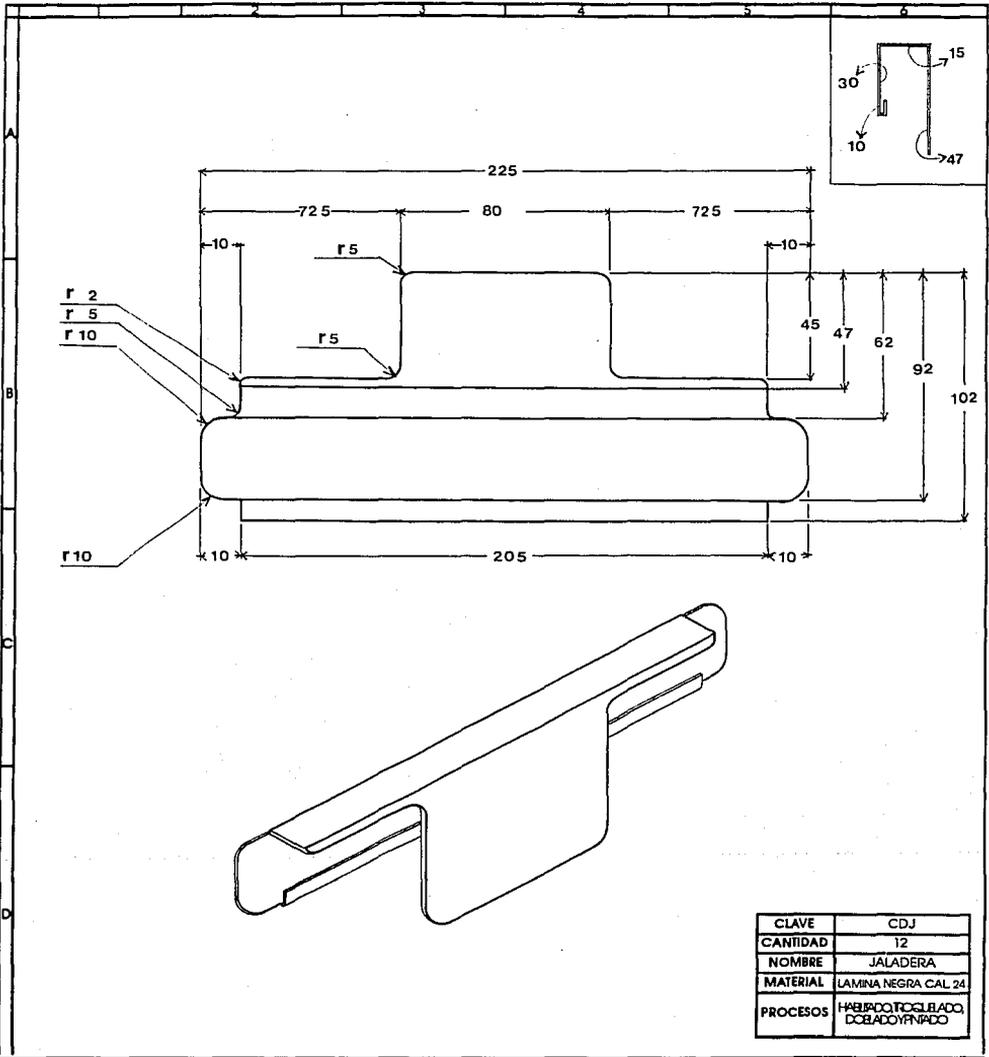
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

CDT2

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
16 / 28





CLAVE	CDJ
CANTIDAD	12
NOMBRE	JALADERA
MATERIAL	LAMINA NEGRA CAL 24
PROCESOS	HABADO, TIGUADO, DOBLADO Y FINADO

El Ana cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

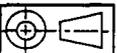
FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:

bASurITO LIMPIO

JALADERA

FORMATO:
A - 4



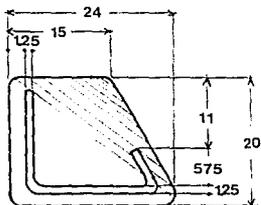
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

CDJ

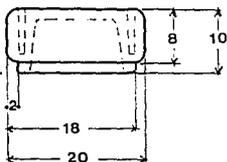
COTAS:
mm

No. DE PLANO:
17 / 28

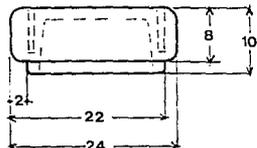




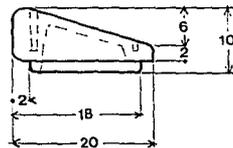
v. superior



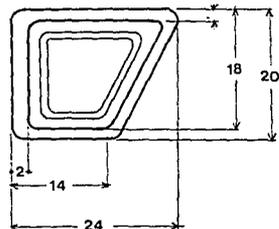
v. lateral izq.



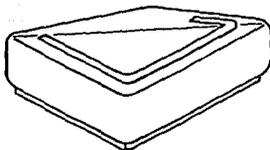
v. frontal



v. lateral der.



v. inferior



CLAVE	CDRG1
CANTIDAD	4
NOMBRE	REGATON 1
MATERIAL	PEAD
PROCESOS	INYECCION

EtAna cArReñO Laura
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:
1:75

bASurITO LIMPIO

REGATON 1

FORMATO:
A - 4



CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

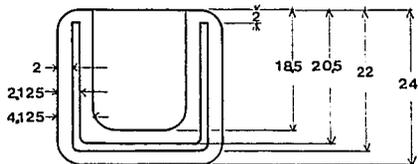
CDRG 1

COTAS:
mm

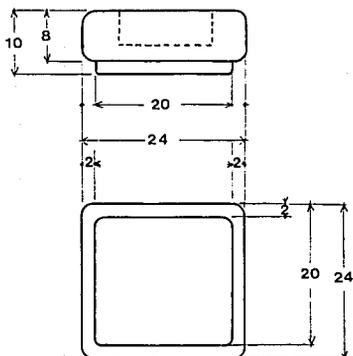
No. DE PLANO:
18 / 28



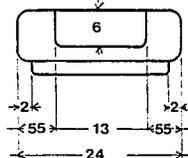
v. superior



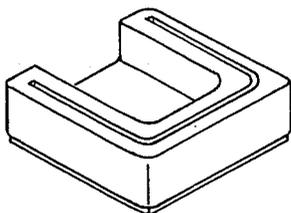
v. frontal



v. posterior



v. inferior



CLAVE	CDRG2
CANTIDAD	2
NOMBRE	REGATON 2
MATERIAL	PEAD
PROCESOS	INYECCION

EtAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:
1:7 5

bASurITo LimPIo

REGATON 2

FORMATO:
A - 4



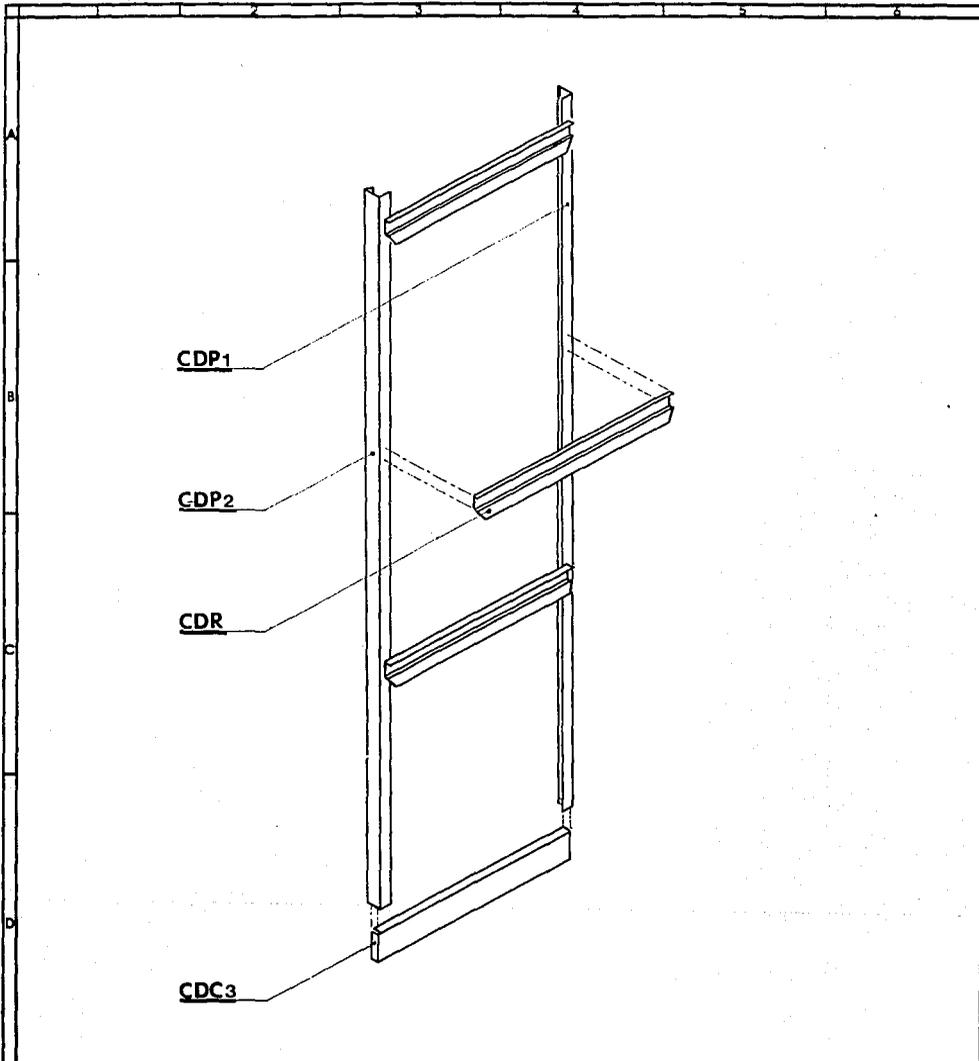
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

CDRG 2

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
19
28





rEtAna cArReÑO lauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:

bASurITO LIMPIO

ENSAMBLE

FORMATO:
A - 4



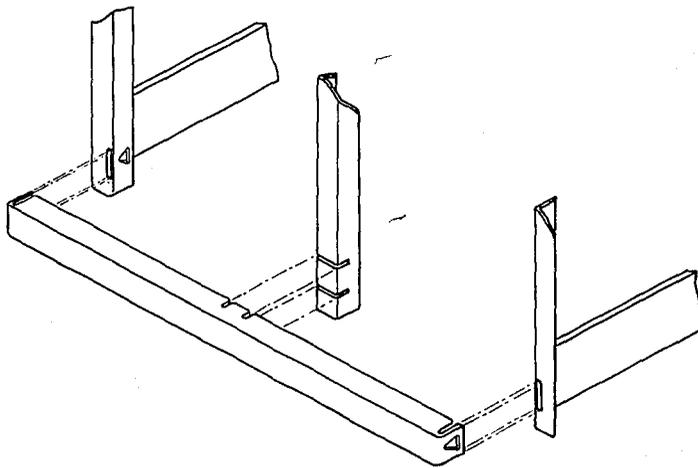
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

PIEZAS CDP1, CDP2 Y CDR

COTAS:
mm

Nº. DE PLANO:
20 / 28



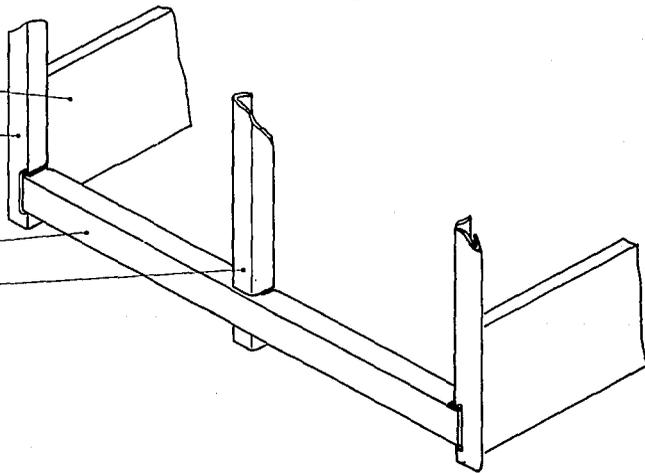


CDP3

CDP1

CDC2

CDP3



reAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:

bASurITO Lim P10

ENSAMBLE

FORMATO:
A - 4



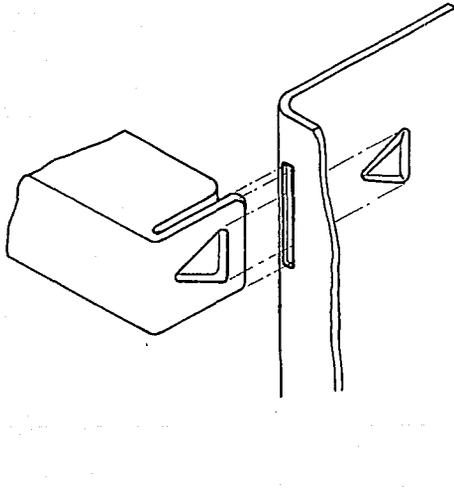
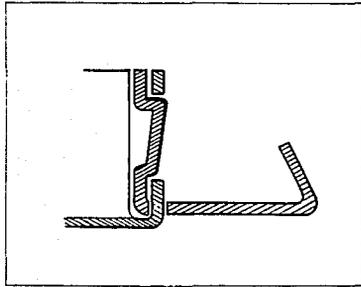
**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

PATAS Y CONECTORES

COIAS:
mm

NO. DE PLANO:
21 / 28





rÉfAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

Cidi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:

bASurITO LimpIO

ENSAMBLE

FORMATO:
A - 4



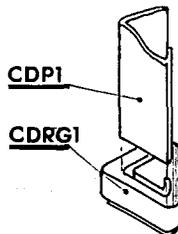
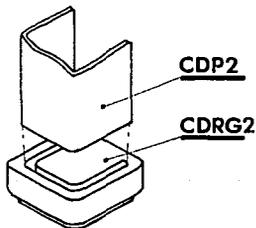
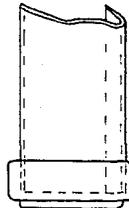
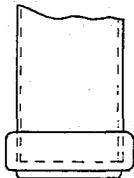
CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS

DETALLE PATA - CONECTOR

COTAS:
mm

No. DE PLANO:
22 / 28





rEtAna cArReñO LauRA
TakeDa toDa NAoKo

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05. 1993

ESCALA:

bASurITO LIMPIO

ENSAMBLE

FORMATO:
A - 4



**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

PATAS - REGATONES

COIAS
mm

No. DE PLANO:
23 / 28



CDC1

CDP2

CDP1

CDC2

CDP3

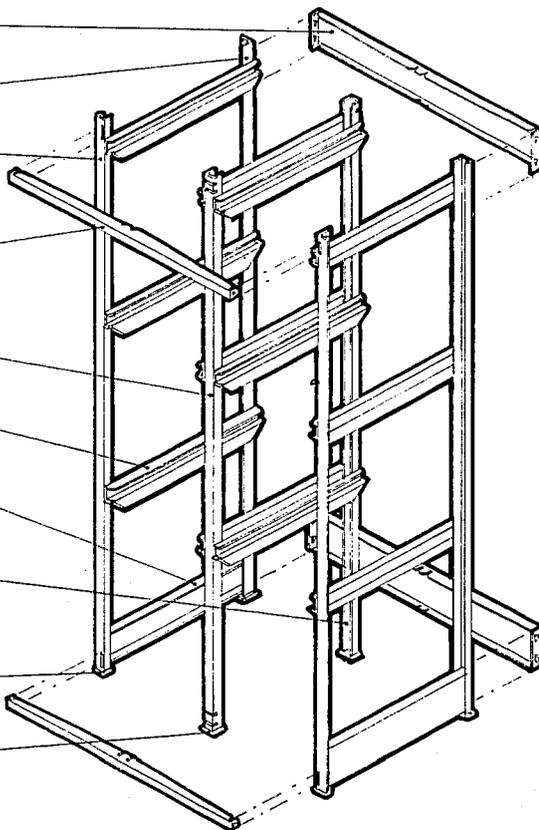
CDR

CDC3

CDP

CDRG1

CDRG2



EtAna cArReÑo LauRA
TakeDa toDa NAOko

CiDi - UNAM

FECHA:
22. 05.1993

ESCALA:

bASurITO lImPIO

ENSAMBLE

FORMATO:
A - 4



**CLASIFICADOR DE
DESPERDICIOS**

DESPIECE PARTICULAR

COIAS:
mm

No. DE PLANO:
24 / 28



CUADRO DE ESPECIFICACIONES DEL DESPIECE PARTICULAR

CDRG2	Regatón 2	2	PEAD	Inyección
CDRG1	Regatón 1	4	PEAD	Inyección
CDC3	Conector 3	2	Lám. negra cal. 20	Habilitado, cizallado, doblado, punteado y pintado
CDC2	Conector 2	2	Lám. negra cal. 20	Habilitado, troquelado, doblado y pintado
CDC1	Conector 1	2	Lám. negra cal. 20	Habilitado, troquelado, doblado y pintado
CDR	Riel	12	Lám. negra cal. 24	Habilitado, troquelado, doblado, punteado y pintado
CDP4	Pata 4	1	Lám. negra cal. 18	Habilitado, troquelado, doblado, punteado y pintado
CDP3	Pata 3	1	Lám. negra cal. 18	Habilitado, troquelado, doblado, punteado y pintado
CDP2	Pata 2	2	Lám. negra cal. 18	Habilitado, troquelado, doblado, punteado y pintado
CDP1	Pata 1	2	Lám. negra cal. 18	Habilitado, troquelado, doblado, punteado y pintado
Clave	Nombre	Cant.	Material	Proceso