

---

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO  
INDUSTRIAL

DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN SEPARADA DE  
DESECHOS MATERIALES SÓLIDOS.

D O C U M E N T O . D E T E S I S  
Q U E P A R A O B T E N E R E L T Í T U L O D E  
L I C E N C I A D O E N D I S E Ñ O I N D U S T R I A L  
P R E S E N T A  
S E R G I O A R T U R O B A U T I S T A G O N Z Á L E Z

DIRECTOR: M. D. I. MAURICIO MOYSSÉN CHÁVEZ.

ASESORES:

ING. JORGE ESCALANTE GRANADOS.

ING. ULRICH SAUBERLI SCHARER.

ASESORES SUPLENTE:

D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL.

D.I. JAVIER BRAVO FERREIRA.

DECLARO QUE ESTE PROYECTO DE TESIS ES TOTALMENTE DE MI AUTORÍA Y  
QUE NO HA SIDO PRESENTADO PREVIAMENTE EN NINGUNA OTRA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA. Y AUTORIZO A LA UNAM PARA QUE PUBLIQUE ESTE DOCUMENTO  
POR LOS MEDIOS QUE JUZGUE PERTINENTES.

MARZO 2006

MÉXICO, DISTRITO FEDERAL

---

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

**Coordinador de Exámenes Profesionales**  
**Facultad de Arquitectura, UNAM**  
**PRESENTE**

**EP01** Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **BAUTISTA GONZÁLEZ SERGIO ARTURO** No. DE CUENTA **9436698-9**

NOMBRE DE LA TESIS **Dispositivo de recolección separada de desechos materiales sólidos.**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado de

Examen Profesional que se celebrara el día        de        de        a las        hrs.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Ciudad universitaria, D.F.

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. MAURICIO MOYSEN CHAVEZ	
VOCAL ING. JORGE ESCALANTE GRANADOS	
SECRETARIO ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
PRIMER SUPLENTE D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. JAVIER BRAVO FERREIRA	

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATA  
Vo. Bo. Del Director de la Facultad



---

---

## DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN SEPARADA DE DESECHOS MATERIALES SÓLIDOS

### FICHA DE TRABAJO:

#### CON LA DIRECCIÓN DE:

M. D. I. Mauricio Moysén Chávez.

#### LA ASESORÍA DE:

Ing. Jorge Escalante Granados.  
Ing. Ulrich Sauberli Scharer.  
D.I Francisco Soto Curiel.  
D.I. Javier Bravo Ferreira.

#### DEFINICIÓN:

El producto a desarrollar es un dispositivo para la recolección de los materiales sólidos domiciliarios de la Ciudad de México, y permitir la separación en Orgánica y en Inorgánica (reciclables y otros residuos). En este dispositivo se analizarán los factores y se incorporarán las características que permitan el mejor resultado del producto.

#### CONSUMIDOR:

El dispositivo es para uso domiciliario, así que los usuarios principales son los integrantes de la familia, por lo que se debe considerar que el uso debe ser apto para cualquiera de ellos. Esta pensado para cubrir a la mayor cantidad de hogares, por ello su costo esta dirigido para clase media, aunque por sus características puedes ser consumido tanto por las clases económicas altas como las bajas.

#### COMERCIALIZACIÓN:

Esta pensado para venderse dentro de tiendas departamentales como Walmart, Comercial Mexicana, Home Depot, Home Mart, Chedraui, Soriana y de ser posible colocarlo dentro de Liverpool y Palacio de Hierro.

#### PRECIO APROXIMADO:

El precio varia dependiendo del lugar en donde se comercialice, pero oscilara entre \$60 y \$100 pesos mexicanos dependiendo también de la oferta de los productos similares en el mercado.

---

---

---

---

## PERFIL DE PRODUCTO

### FUNCIÓN:

La función principal es la de contener los desechos materiales sólidos domésticos. La ventaja que incorporamos es que éste contenedor está diseñado para separar los desechos materiales sólidos en Orgánicos e Inorgánicos (reciclables y otros residuos), mediante un ensamble que permita mantener unidos dos, tres y hasta 4 contenedores. El mismo ensamble se puede utilizar con un accesorio para colocarlo en puertas de cocina.

### MATERIALES Y PROCESOS:

El material propuesto es el polipropileno, debido a que satisface los requerimientos del objeto a diseñar. El polipropileno cuenta con los acabados de sellado, impresión y decorado, algunos de los cuales se obtienen directamente del molde.

El proceso a emplear es Inyección. La inyección es un proceso empleado para moldear los materiales plásticos.

### FACTORES HUMANOS:

En el caso de nuestro contenedor, encontramos que la relación que tiene con el usuario es la aproximación que tienen el uno con el otro, desarrollando funciones como depositar, descargar, y cómo es la percepción que tiene el usuario con respecto al objeto. Así pues es básico considerar que estamos diseñando para un usuario, mismo que determinará las dimensiones, forma y demás características para la mayor eficiencia en el manejo del producto.

### ESTÉTICA:

El aspecto estético es fundamental, ya que estamos hablando de un objeto que va a contener nuestros desechos, es por ello que, debemos diseñar un objeto que sea amigable, con esto hablamos de que por sí mismo diga lo que es y para que sirve, como tomarlo, por donde abordarlo, la forma de sujetarlo, el trato a darle; debe ser agradable a la vista para que se logre la armonía en el espacio.

---

---



---

---

A mi Madre....

Mamá por todo el apoyo, por construirme y por darme las bases para ser alguien en esta vida, eres EL mejor ejemplo para seguir siempre adelante!

Héctor por ser EL HERMANO, gracias por hacer las cosas más fáciles!

Tía Carmela por el incentivo que me ha permitido llegar a donde lo hago, pero con un poco más cómodo. Tía Lucha por el apoyo moral.

A todos mis profesores por el tiempo invertido.

Mauricio Moyseen por ser mi guía!

A mis Asesores por ayudarme a obtener el mejor resultado.

Gracias.

A mis Amigos:

A todos y cada uno de ellos por formar parte de mi vida. Con cada uno de ustedes he pasado algo importante en mi vida

Alejandra, Ericka, Andy Murin, Quique, Edna, Mario, Isaac, Marlon, Ángel, David, Jacobo, Jorge, Luis Enrique, Edgar, Elda, Luis, Chie, Vincent, Axel, Cori, Carlos Rubio, Israel, Alonso, Manson, Gisel, Hanako, Pizano, Mary Carmen, Omar, Pablo, Viviana, Chelo, Karo, Andrei, David Imanol, Carlos González, Rodrigo.

Con cada uno de ustedes he pasado algo importante en mi vida y por ello:

Gracias

Gracias Miguel

---

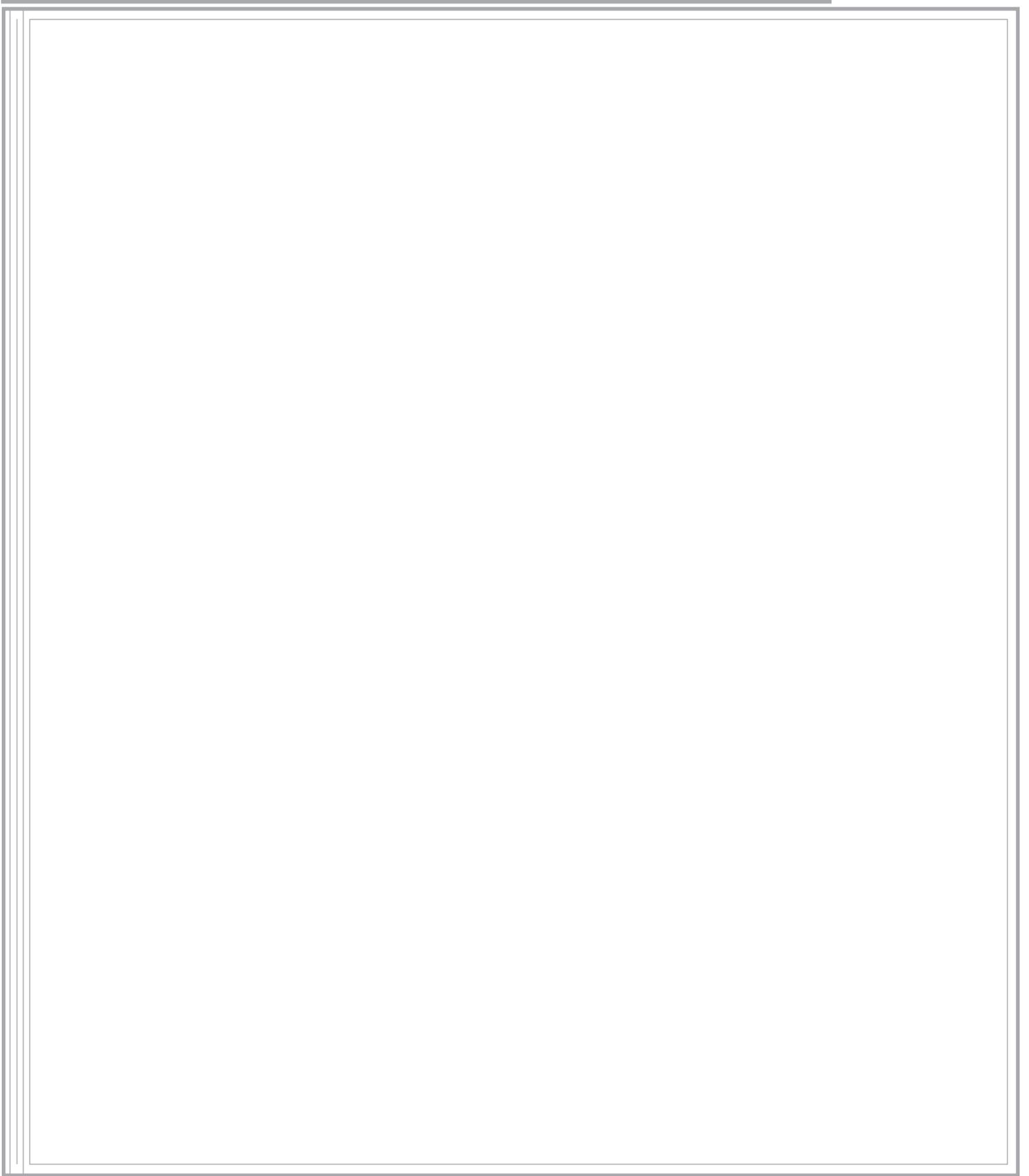
---

# ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Artículo 20 de Diciembre 2002 Grupo Reforma	4
2.- ACTUALMENTE	5
2.1.- Ley de los Residuos Sólidos del Distrito Federal	7
2.3.- Ciclo de los Residuos Sólidos.	12
2.4.- Etapas de la Recolección.	13
2.5.- Ámbito Dirección General de Servicios Urbanos.	14
2.6.- Fuentes Generadoras de Materiales Sólidos.	15
2.7.- Datos de Interés	16
3.-PLANEACIÓN DE PROYECTO S	19
3.1.- Estrategia 2000 - 2010.	21
3.2.- Separación de los Residuos Sólidos.	21
3.2.1.- Manejo de los Residuos Sólidos en el D. F.	24
3.2.2.- Materiales seleccionados en las Plantas (1998)	25
3.3.- Composición de la Basura.	27
3.4.- Composición de los Residuos Sólidos Reciclables.	29
3.4.1.- Plásticos.	29
3.4.2.- Metales.	29
3.4.3.- Vidrio.	30
3.4.4.- Papel y Cartón.	30
3.4.5.- Brick.	30
3.5.- Programa para la Separación de Residuos Sólidos.	31
3.6.- Programa Piloto “Separemos” DGSU.	32
3.6.1.- Centros Participantes.	35
3.7.- El Reciclado en el Diseño.	36
4.- PERFIL DE PRODUCTO.	37
Argumentación del Perfil de Producto.	40
4.1.- Plástico (Polipropileno).	40
4.2.- Procesos	40
- Inyección	
4.3.- 13 Litros de Capacidad.	41
4.4.- Colocación de Bolsas del Súper del No. 40.	41
4.5.- Accesibilidad Tanto para Colocar y Retirar los Residuos.	42
4.6.- Elementos que Sirvan para la Sujeción.	42
4.7.- Limpieza Sencilla.	42
4.8.- Tapa.	43
4.9.- Identificar el tipo de Contenedor	43
4.10.- Ensamble con Otro Contenedor.	43
4.11.- Se Pueden Apilar.	43
4.12.- Producto Amigable	43

4.13.- Contenedor que se vacía una vez al día.	44
4.14.- Diseñado para casa habitación.	44
4.15.- Colocación sobre puertas y paredes.	44
4.16.- Espejuelo.	44
4.17.- Cavidad inferior.	44
<b>5.- FACTORES A CONSIDERAR</b>	<b>45</b>
5.1.- Usuarios.	47
5.2.- Materiales.	48
5.2.1.- Selección del Material.	48
5.2.2.- Polipropileno pp-120	49
5.2.3.- Ventajas sobre Otros Materiales.	50
5.2.4.- Propiedades Físicas.	50
5.2.5.- Propiedades Químicas.	51
5.2.6.- Propiedades Eléctricas.	51
5.2.7.- Propiedades Ópticas.	51
5.2.8.- Normas en Plásticos.	52
5.3.- Proceso.	53
5.3.1.- Material para el Molde	53
5.3.2.- Inyección	54
5.3.3.- Maquinaria	58
5.3.4.- Volumen de Producción	60
5.4.- Ergonomía.	61
5.4.1.- Antropometría.	62
5.4.2.- Antropometría Estática.	51
- Estatura	
- Alcance Delantero.	
- Mano.	
- Ancho de la Mano al Metacarpo.	
- Grueso de la Mano al Metacarpo.	
5.5.- Mercado.	64
5.6.- Productos Análogos.	68
<b>6.- DISEÑO</b>	<b>69</b>
6.1.- Proceso de Diseño,	71
- Bocetos	
6.2.- Estudio -Análisis Forma Contenedor.	77
6.3.- Cálculo Volumen Elipse.	78
6.2.1.- Elipsoide de Revolución.	79
6.4.- Ensamble s.	81
6.4.1.- Ensamble Contenedor - Tapa.	81
6.4.2.- Ensamble Dispositivo - Dispositivo.	82
6.4.3.- Ensamble Dispositivo - Accesorio.	84

7.-EL PRODUCTO.	85
7.1.- Contenedor.	88
7.2.- Tapa.	92
7.3.- Dispositivo.	96
7.4.- Ensamble Tapa - Contenedor.	100
7.5.- Ensamble Dispositivo - Dispositivo.	100
7.6.- Ensamble Dispositivo - Accesorio.	100
7.8.- Secuencia de uso.	107
8.-PLANOS.	109
Dispositivo de Recolección de Residuos Sólido	plano del 1 al 5
Contenedor	plano del 6 al 10
Tapa	plano del 12 al 16
Ensamble Tapa - Contenedor	plano del 17 al 18
Ensamble Dispositivo - Dispositivo	plano del 19 al 21
Accesorios:	plano del 22 al 25
9.- .COSTOS.	137
9.1.- Procedimiento de trabajo.	139
9.2.- Actividades.	139
9.3.- Tiempos.	140
9.4.- Calculo de Gastos Mensuales.	141
GLOSARIO	143
FUENTES DOCUMENTALES	149
- Bibliográficas.	151
- Tesis.	151
- Electrónicas.	152



# 1.- INTRODUCCIÓN



En el Distrito Federal día a día se generan aproximadamente 12,000 toneladas de basura. Lamentablemente los residuos sólidos sólo es controlada de manera parcial y ello trae consigo un impacto ecológico, económico y social negativo, debido a que la falta de control lleva a problemas de salud, desperdicio, contaminación y finalmente una imagen urbana terrible.

Los materiales sólidos reciclables, comúnmente conocidos como “basura”, constituyen una pérdida económica para quienes la generan, debido a que la cultura que se tiene ha determinado que los insumos, una vez que se emplean como productos, se transforman en desperdicios, ocasionando un gasto más para nuestro país. Gran cantidad de los materiales que se consideran basura aún conservan un valor económico que puede ser explotado a través de actividades de re-uso y reciclado; generando con ello ingresos, empleos y recuperación de materia primas; y en un ámbito de responsabilidad social se pone en marcha un fenómeno concientizador durante el momento del consumo y a la hora de desechar residuos.

Es importante, además, motivar y sensibilizar a los consumidores y productores sobre los beneficios y ahorros que una cultura sistematizada de reciclaje les podría aportar en su vida familiar, social y económica.

Aplicando el Diseño Industrial podemos incorporar una nueva visión que vaya más allá de lo comercial, para dar lugar a una tendencia de consumo con nuevos hábitos de compra; en donde participen las empresas, las autoridades y la ciudadanía para mejorar de manera total el entorno de toda la ciudad. El diseño tiene una participación real, activa y con innumerables beneficios. No debe ser usado exclusivamente como recurso para hacer atractivos los objetos de consumo, sino que debe hacer que un producto sea un elemento que participe en la vida cotidiana con una aportación y estimulación generadora de nuevos conceptos a nivel individual y social.

## **1.1.-UN GRAN RETO PARA MÉXICO:**

### **EL ARTÍCULO 38 DE LA NUEVA LEY SEÑALA “OBLIGARÁN A CAPITALINOS A SEPARAR BASURA”.**

Distrito Federal, (20 diciembre 2002).

*La ley aprobada este jueves contempla también cobrar una cuota a quien entregue al servicio de limpia más de 50 kilos de basura*

- La Asamblea Legislativa aprobó este jueves la Ley de Residuos Sólidos del DF, que establece la separación obligatoria de la basura orgánica e inorgánica, y una multa de 10 a 150 días de salario mínimo a quien tire basura en la calle.

Tardará más de un año el ver resultados cuando los capitalinos separen en sus casas los residuos orgánicos y los inorgánicos.

La ley aprobada ayer contempla también cobrar una cuota a quien entregue al servicio de limpia más de 50 kilos de basura.

A partir de hoy el Jefe de Gobierno del D. F., cuenta con 10 días hábiles para publicar la Ley en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, sin embargo, entre algunos Diputados se observó la preocupación porque pudiera vetarla, como ha hecho con otras leyes.

El artículo 38 de la nueva Ley, señala que los establecimientos mercantiles y de servicios distintos a los de casa habitación, unidades y edificios destinados a la vivienda y establecimientos mercantiles considerados como contribuyentes de ingresos menores, deberán establecer contratos de recolección.

Esos contratos se firmarán con la delegación correspondiente o con las empresas autorizadas para prestar el servicio.

"Los establecimientos mercantiles y de servicios distintos a los establecidos en el párrafo anterior, empresas, fábricas, tianguis sobre ruedas autorizados, mercados públicos, centros de abasto, grandes concentraciones comerciales, industrias y similares (...) deberán establecer contratos de recolección", establece la ley.

La propuesta se aprobó con el debate en torno al cobro de la recolección de basura a los mercados. El Diputado Edgar López Nájera argumentó que obligar a los comerciantes de los mercados a establecer un contrato de servicio es cobrarles dos veces.

(1) Por ALBERTO GONZÁLEZ / Grupo Reforma  
Distrito Federal, (20 diciembre 2002).

## 2.- ACTUALMENTE

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## 2.1- LEY DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO FEDERAL

Esta Ley fue publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el día 22 de abril de 2003 por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal<sup>1</sup>. A continuación se han tomado fragmentos de la misma que se aplican para el cometido de este documento.

### TITULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

#### CAPITULO ÚNICO DEL OBJETO DE LEY

**ARTÍCULO 1º.** La presente Ley es de observancia en el Distrito Federal, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la gestión integral de los residuos sólidos considerados como no peligrosos, así como la prestación del servicio público de limpia.

### TITULO SEGUNDO DE LA COMPETENCIA

#### CAPÍTULO I DE LAS FACULTADES

**ARTÍCULO 4º.** Son autoridades competentes para la aplicación de la presente Ley, y ejercerán las atribuciones de conformidad con la distribución de facultades que este ordenamiento, su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables establecen:

- I. La o el Jefe de Gobierno del Distrito Federal;
- II. La Secretaría;
- III. La Secretaría de Obras y Servicios;
- IV. La Secretaría de Salud;
- V. La Procuraduría; y
- VI. Las Delegaciones.

### CAPITULO II DE LAS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

**ARTÍCULO 11.** La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Obras y Servicios y con opinión de las delegaciones, formulará y evaluará el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, mismo que integrará los lineamientos, acciones y metas en

materia de manejo integral de los residuos sólidos y la prestación del servicio público de limpia con base en los siguientes criterios:

- I. Adoptar medidas para la reducción de la generación de los residuos sólidos, su separación en la fuente de origen, su recolección y transporte separados, así como su adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final;
- II. Promover la reducción de la cantidad de los residuos sólidos que llegan a disposición final;
- III. Adoptar medidas preventivas, considerando los costos y beneficios de la acción u omisión, cuando exista evidencia científica que compruebe que la liberación al ambiente de residuos sólidos pueden causar daños a la salud o al ambiente;
- IV. Prevenir la liberación de los residuos sólidos que puedan causar daños al ambiente o a la salud humana y la transferencia de contaminantes de un medio a otro;
- V. Prever la infraestructura necesaria para asegurar que los residuos sólidos se manejen de manera ambientalmente adecuada;
- VI. Promover la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la participación del sector social, privado y laboral, para el manejo integral de los residuos sólidos;
- VII. Fomentar la responsabilidad compartida entre productores, distribuidores y consumidores en la educación de la generación de los residuos sólidos y asumir el costo de su adecuado manejo;
- VIII. Fomentar la participación activa de las personas, la sociedad civil organizada y el sector privado e el manejo de los residuos sólidos;
- IX. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y ecológico con el manejo integral de los residuos sólidos, identificando áreas apropiadas para la ubicación de infraestructura;

<sup>1</sup> [Http://www.df.gob.mx/leyes/normatividad.html?materia=1&apartado=1&disp=442](http://www.df.gob.mx/leyes/normatividad.html?materia=1&apartado=1&disp=442)

X. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información del manejo de los residuos sólidos para la toma de decisiones;

XI. Definir las estrategias sectoriales e intersectoriales para la minimización y prevención de la generación y el manejo de los residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, tecnológicas, sanitarias y ambientales en el marco de la sustentabilidad;

XII. Promover medidas para evitar el depósito, descarga, acopio y selección de los residuos sólidos en áreas o en condiciones no autorizadas;

XIII. Promover sistemas de reutilización, depósito retorno u otros similares que reduzcan la generación de residuos, en el caso de productos o envases que después de ser utilizados generen residuos en alto volumen o que originen impactos ambientales significativos;

XIV. Establecer las medidas adecuadas para reincorporar al ciclo productivo materiales o sustancias reutilizables o reciclables y para el desarrollo de mercados de subproductos para la valorización de los residuos sólidos;

XV. Fomentar el desarrollo uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización y valorización de los residuos sólidos;

XVI. Establecer acciones orientadas a recuperar los sitios contaminados por el manejo de los residuos sólidos;

XVII. Establecer las condiciones que deberán cumplirse para el cierre de estaciones de transferencia, plantas de selección y tratamiento y rellenos sanitarios, de manera que no existan suelos contaminados por el manejo de los residuos sólidos y medidas para monitorear dichos sitios, ulterior al cierre, con plazos no menores a diez años posteriores a su cierre;

XVIII. Evitar el manejo y disposición de residuos de manejo especial líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a procesos para deshidratarlos,

neutralizarlos y estabilizarlos;

XIX. Evitar la disposición final de los residuos sólidos que sean incompatibles y puedan provocar reacciones que liberen gases, provoquen incendios o explosiones o que puedan solubilizar las sustancias potencialmente tóxicas contenidas en ellos; y

XX. Los demás que establezca el Reglamento y otros ordenamientos aplicables.

La Secretaría, la Secretaría de Obras y Servicios y las delegaciones ejecutarán, en el marco de su competencia, los contenidos del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Los programas de carácter metropolitano que acuerde el Gobierno del Distrito Federal considerarán las disposiciones que esta Ley establece para la gestión integral de los residuos sólidos.

**ARTÍCULO 12.** La Secretaría de Obras y Servicios y las delegaciones formularán, ejecutarán y evaluarán los programas correspondientes a la prestación de los servicios de limpia de sus respectivas competencias con base en el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, así como en las disposiciones que establecen esta Ley, su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

En la elaboración de los programas a los que se refiere el presente Capítulo, las autoridades competentes promoverán la participación de la sociedad.

**ARTÍCULO 14.** La Secretaría de Obras y Servicios, en coordinación con la Secretaría y las Secretarías de Desarrollo Económico y de Finanzas, promoverá instrumentos económicos para aquellas personas que desarrollen acciones de prevención, minimización y valorización, así como para inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar el manejo integral de los residuos sólidos.

**TITULO TERCERO  
DE LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE  
LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS**



## CAPÍTULO I DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

**ARTÍCULO 21.** Toda persona que genere residuos sólidos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, o depositados en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por la autoridad competente.

**ARTÍCULO 23.** Las personas físicas o morales responsables de la producción, distribución o

comercialización de bienes que, una vez terminada su vida útil, originen residuos sólidos en alto volumen o que produzcan desequilibrios significativos al medio ambiente, cumplirán, además de las obligaciones que se establezcan en el Reglamento, con las siguientes:

I. Instrumentar planes de manejo de los residuos sólidos en sus procesos de producción, prestación de servicios o en la utilización de envases y embalajes, así como su fabricación o diseño, comercialización o utilización que contribuyan a la minimización de los residuos sólidos y promuevan la reducción de la generación en la fuente, su valorización o disposición final, que ocasionen el menor impacto ambiental posible;

II. Adoptar sistemas eficientes de recuperación o retorno de los residuos sólidos derivados de la comercialización de sus productos finales; y

III. Privilegiar el uso de envases y embalajes que una vez utilizados sean susceptibles de valorización mediante procesos de reuso y reciclaje. El Reglamento determinará los bienes a los que se refiere este artículo.

**ARTÍCULO 24.** Es responsabilidad de toda persona, física o moral, en el Distrito Federal:

I. Separar, reducir y evitar la generación de los residuos sólidos;

II. Barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos y mantener limpios de residuos sólidos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de

evitar contaminación y molestias a los vecinos;

III. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos;

IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas;

V. Almacenar los residuos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daño a terceros y facilitar la recolección;

VI. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos sólidos; y

VII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.

**ARTÍCULO 25.** Queda prohibido por cualquier motivo:

I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas, y en general en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie;

II. Depositar animales muertos, residuos sólidos que despidan olores desagradables o aquellos provenientes de la construcción en los contenedores instalados en la vía pública para el arrojamiento temporal de residuos sólidos de los transeúntes;

III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de los residuos sólidos;

IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie;

V. Pepenar residuos sólidos de los recipientes instalados en la vía pública y dentro de los sitios de disposición final y sus alrededores;

VI. Instalar contenedores de los residuos sólidos en lugares no autorizados;

VII. Fijar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de los residuos sólidos, así como fijar en los recipientes u otro mobiliario urbano destinado al depósito y recolección colores alusivos a algún partido político;

VIII. Fomentar o crear basureros clandestinos;

IX. Confinar residuos sólidos fuera de los sitios destinados para dicho fin en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica;

X. Tratar térmicamente los residuos sólidos recolectados, sin considerar las disposiciones jurídicas aplicables;

XI. Diluir o mezclar residuos sólidos o industriales peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal;

XII. Mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos e industriales no peligrosos; y

XIII. Confinar o depositar en sitios de disposición final residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas o las normas ambientales del Distrito Federal.

## **CAPÍTULO II DEL INVENTARIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SUS FUENTES GENERADORAS**

**ARTÍCULO 28.** Para los efectos del artículo anterior, la categorización de los residuos sólidos que deberá

contener dicho inventario podrá considerar las características físicas, químicas o biológicas que los hacen:

Inventario podrá considerar las características físicas, químicas o biológicas que los hacen:

- I. Inertes;
- II. Fermentables;
- III. De alto valor calorífico y capaces de combustión;
- IV. Volátiles;

V. Solubles en distintos medios;

VI. Capaces de salinizar suelos;

VII. Capaces de provocar incrementos excesivos de la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que ponga en riesgo la supervivencia de otras;

VIII. Persistentes; y

IX. Bioacumulables.

## **CAPÍTULO III DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

**ARTÍCULO 29.** Para los efectos de esta Ley, los residuos sólidos se clasifican en:

I. Residuos urbanos; y

II. Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y sean competencia del Distrito Federal.

**ARTÍCULO 30.** Son residuos urbanos los que se refiere la fracción XXXI del artículo 3º de la presente Ley, así como los residuos provenientes de las actividades de limpieza y cuidado de áreas verdes a las que se refiere la Ley Ambiental.

## **CAPÍTULO IV DE LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

**ARTÍCULO 33.** Todo generador de residuos sólidos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos, dentro de sus domicilios, empresas, establecimientos mercantiles, industriales y de servicios, instituciones públicas y privadas, centros educativos y dependencias gubernamentales y similares.

Estos residuos sólidos, deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos sólidos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización y reciclaje.

El Reglamento definirá la subclasificación que deberá aplicar para la separación obligatoria de residuos



Sólidos, con base a las disposiciones del presente artículo para cada una de las clasificaciones establecidas, así como para los distintos tipos de generadores.

**ARTÍCULO 34.** La Secretaría de Obras y Servicios y las delegaciones, en el marco de sus respectivas competencias, instrumentarán los sistemas de depósito y recolección separada de los residuos sólidos, así como de aprovechamiento, tratamiento y disposición final, de conformidad con lo señalado en el Reglamento y el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Los recipientes y contenedores que las autoridades dispongan en la vía pública deberán ser diferenciados para residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos.

#### **TITULO CUARTO DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA**

##### **CAPÍTULO II DEL BARRIDO Y LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**ARTÍCULO 38.** Todo generador de los residuos sólidos tiene la obligación de entregarlos al servicio de limpia.

El servicio de recolección domiciliaria en casa habitación, unidades habitacionales y demás edificaciones destinadas a vivienda, así como los establecimientos mercantiles considerados como contribuyentes de ingresos menores, se realizará de manera gratuita.

Los establecimientos mercantiles y de servicios distintos a los establecidos en el párrafo anterior, empresas, fábricas, tianguis, mercados sobre ruedas autorizados, mercados públicos, centros de abasto, concentraciones comerciales, industrias y similares, así como las dependencias y entidades federales, que generen residuos sólidos en alto volumen, deberán pagar las tarifas correspondientes por los servicios de recolección y recepción de residuos sólidos que establece el Código Financiero del Distrito Federal.

#### **TITULO QUINTO DE LA VALORIZACIÓN Y COMPOSTEO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CAPÍTULO I DEL RECICLAJE**

**ARTÍCULO 58.** Las autoridades fomentarán programas para que los establecimientos de mayoristas, tiendas de departamentos y centros comerciales se cuente con espacios y servicios destinados a la recepción de materiales y subproductos de los residuos sólidos valorizables.

##### **CAPÍTULO II DEL COMPOSTEO**

**ARTÍCULO 61.** La Secretaría de Obras y Servicios diseñará, construirá, operará y mantendrá centros de composteo o de procesamiento de residuos urbanos orgánicos, de conformidad con lo que establece el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y el Programa de Prestación del Servicio de Limpia correspondiente.

Las delegaciones podrán encargarse de las actividades señaladas en el párrafo anterior, procurando que las composta producida se utilice, preferentemente, en parques, jardines, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas y otras que requieran ser regeneradas.

##### **ARTÍCULOS TRANSITORIOS**

**TERCERO.-** Las disposiciones que esta Ley establece en materia de separación de los residuos sólidos, recolección selectiva de dichos residuos y la instrumentación de planes de manejo, así como las sanciones previstas a este respecto en el artículo 69 de la presente Ley se aplicarán a partir del 1 de octubre de 2004. En consecuencia, la Secretaría, la Secretaría de Obras y Servicios y las Delegaciones iniciarán paulatinamente a partir del 1 de enero de 2004 la implantación de medidas y mecanismos tendientes a organizar la estructura e instalar la infraestructura necesaria para cumplir estas disposiciones e iniciarán una campaña masiva para difundir entre la población las disposiciones de esta Ley y educar cívicamente a la población en cuanto a las ventajas de su cumplimiento, de acuerdo a los recursos presupuestales asignados.

## 2.3.- CICLO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Entendemos como Residuo Sólido al material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final. Todo Residuo Sólido tiene un ciclo de vida, mismo que esta representado en el Diagrama número 1:



Diagrama número 1.- Ciclo de los Residuos Sólidos

### 1.- PRODUCCIÓN.

La producción son los objetos creados con determinado fin, que “al cumplir su función” y tiempo de uso son desechados.

### 2.- GENERACIÓN.

En el Distrito Federal se generan 12,000 ton de residuos sólidos al día, según la Dirección general de Servicios Urbanos del Distrito Federa; de estos residuos sólidos el 47% son residuos orgánicos, 34% reciclables y 19% otros residuos. De esta cantidad, los domicilios generan el 50% , los comercios y servicios 38% y el 12% lo generan las áreas restantes.



### **3.- ALMACENAMIENTO.**

Es la colocación de los residuos sólidos en contenedores, actualmente debido a la cultura de la “basura” observamos una mezcla de los residuos lo cual dificulta su separación.

### **4.- BARRIDO.**

De manera manual se barren más de 17 000 km en vialidades del D.F. Las delegaciones cuentan con 2, 050 unidades recolectoras y 17 000 empleados de los cuales 8000 son barredores y recolectores.

### **5.- TRANSFERENCIA.**

Una vez que se han recolectado los residuos sólido, se transportan a las 13 estaciones de recolección donde se procede a colocarlos en camiones de mayor capacidad que los transportan a la planta de selección o al sitio de disposición final.

### **6.- TRATAMIENTO.**

Las plantas de selección tienen una capacidad de 6500 ton al día; el promedio de recuperación de materiales es del 10% del volumen de residuos que ingresa diariamente en las 3 plantas.

### **7.- DISPOSICIÓN FINAL.**

En la zona federal del lago de Texcoco, con una recepción promedio de 12 000 Ton diarias.

## **2.4.- ETAPAS DE LA RECOLECCIÓN:**

Dentro del ciclo de los Residuos Sólidos encontramos la etapa de Recolección, que va desde el almacenamiento, barrido, transferencia, tratamiento y disposición final. Así pues para determinar la cantidad de contenedores para recolectar la DGSU ha establecido la siguiente fórmula:

$$N_{cont} = Q_{rescap} / C_{acon}$$

$N_{cont}$  = Número de Contenedores.

$Q_{rescap}$  = Cantidad de Residuos a Captar.

$C_{acon}$  = Capacidad del Contenedor.

Esto es la cantidad de residuos a captar con contenedores entre la capacidad del contenedor.

Y para determinar la capacidad es la cantidad de población por .55 de niños y .358 adultos.

## 2.5.- ÁMBITO DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS URBANOS

Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU), dependiente de la Secretaría de Obras y Servicios del Gobierno del Distrito Federal, cuenta con un programa para la recolección de los materiales sólidos, la prestación de los servicios posteriores a la recolección que consiste en transferencia, tratamiento, y disposición final de los residuos. En la tabla número 1 observamos la forma en la que está constituido actualmente el sistema de recolección Residuos Sólidos en el DF.

DF: RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
Concepto	Cantidad
<b>Recolección:</b>	
Barrido	17 000 km
Barrido manual y mecánico	2 391 km
Papeleo áreas verdes	100 ha
Limpieza red primaria	2 391 Km/día
Eliminación de tiraderos clandestinos	750 Ton
Viajes promedio por vehículo recolector	1.2 viajes/día
Vehículos de recolección	2 011 vehículos
<b>Transferencia:</b>	
Estaciones de Transferencia	13
Toneladas transferidas	9 700 Ton/día
Viajes de vehículos de transferencia sitios de disposición final	500 viajes/día
Capacidad de carga promedio de vehículos recolectores	20 Ton/viaje
Recorrido promedio	2 hr/viaje
<b>Selección:</b>	
Plantas de selección y aprovechamiento de residuos sólidos	3
Capacidad actual	6 500 Ton/día
Turnos de trabajo	3 turnos de 6 hr lun-vie
Personal ocupado	1 500 en 3 plantas
Porcentaje de recuperación	10% promedio
<b>Disposición Final:</b>	
Sitios de disposición final	2
Disposición final	11 800 Ton/día
<b>Bordo Poniente:</b>	
Inicio de operaciones	1985
Recepción promedio	10 000 Ton/día
Superficie	1 000 Ha
Zona de amortiguamiento	297 Ha
<b>Santa Catarina :</b>	
Inicio de operaciones como tiradero	1982
Inicio de operación como sitio controlado	1985
Inicio de operación como relleno sanitario	1997
Recepción diaria	1 800 Ton/día
Delegaciones a las que da servicio	8

Tabla número 1- Sistema de recolección Residuos Sólidos en el DF, FUENTE DGSU 2003



## 2.6.- FUENTES GENERADORAS DE MATERIALES SÓLIDOS.

Dentro de la Investigación realizada, encontramos que existen varios tipos de fuentes generadoras dependiendo del giro de la Institución, además, varía el tipo y cantidad de residuos sólidos; por ejemplo: en casa habitación, parques y áreas recreativas, se genera mayor cantidad de residuos ORGÁNICOS; una Institución tipo Gubernamental genera mayor cantidad de residuos INORGÁNICOS; y en menor medida se genera desechos que se consideran dentro de los residuos Inorgánicos conocidos con el nombre de OTROS RESIDUOS definidos más adelante.

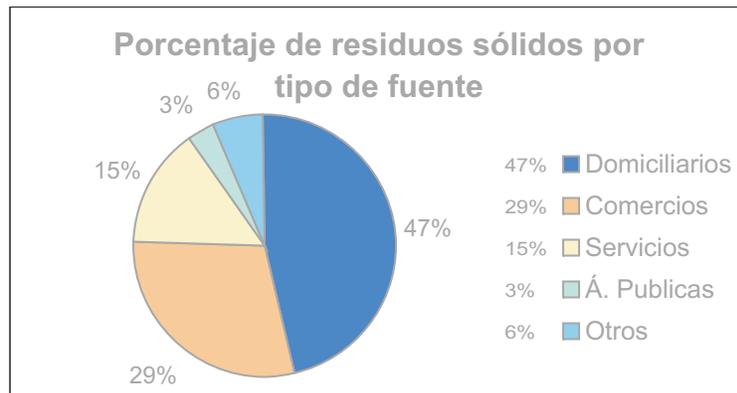
En la tabla número 2 Podemos observar la clasificación de los Residuos Sólidos por tipo de fuente.

### Residuos Sólidos Municipales: Clasificación

Fuente	Origen Especifico
Domiciliarios	Unifamiliar Plurifamiliar
Comercios	Tiendas de autoservicio Tiendas departamentales Locales comerciales Almacenamiento y abasto Concentraciones
Servicios	Restaurantes y bares Hoteles y moteles Centros educativos Centros de espectáculos y recreación Oficinas públicas y privadas
Áreas Públicas	Espacios abiertos Vía pública Mercados sobre ruedas
Otros	Construcción Industria

Tabla número 2.- Clasificación de los Residuos Sólido por Fuente Generadora, FUENTE DGSU 2004

En la Gráfica número 1 presentamos el porcentaje de residuos sólidos generados por tipo de fuente.



Gráfica número 1.- Porcentaje de Residuos Sólidos por tipo de Fuente. FUENTE DGSU 2004.

## 2.7.- DATOS DE INTERÉS PROPORCIONADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS URBANOS

La Dirección General de Servicios Urbanos nos ha proporcionado los siguientes datos y hemos decidido agregarlos a este documento con el fin de tener una visión de como se comporta el manejo de Residuos Sólidos en el Distrito Federal.

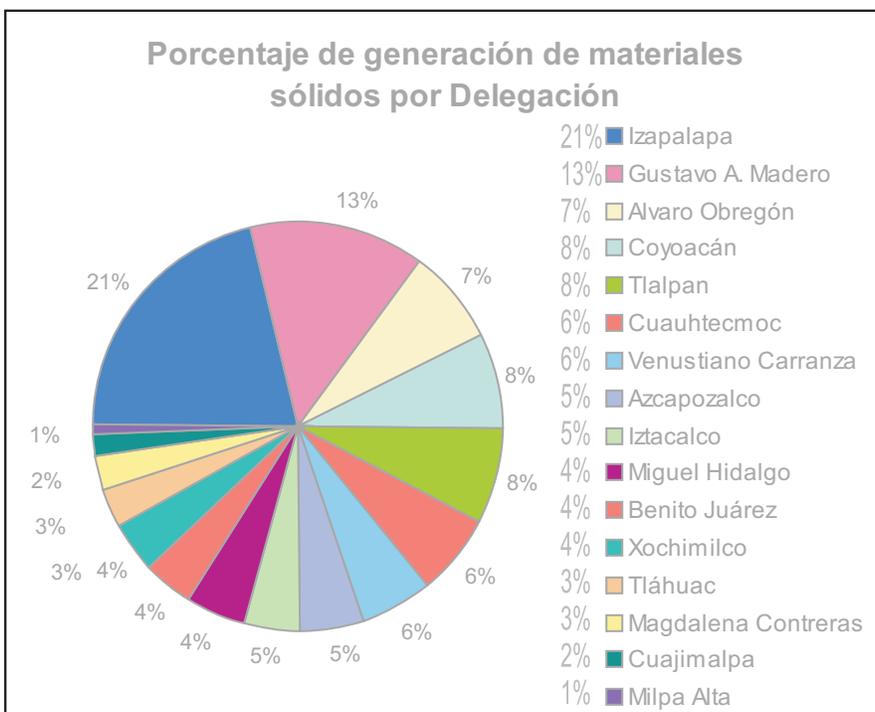
En la Tabla número 3 se muestra la cantidad de materiales sólidos reciclables por tipo de composición.

Volumen de Residuos Sólidos por Composición (1998) (miles de ton)		
Material	Generada	Reciclada
Papel, cartón, productos de papel	4 298.455	88.161
Textiles	455.202	0.223
Plásticos	1 338.112	0.401
Vidrio	1 802.480	69.179
Metales (Aluminio)	488.808	27.007
Otros no ferrosos	144.898	151.225
Ferrosos	245.932	13.588
Generada	30 550.500	
Reciclable	8 788.214	
Reciclable Recuperada	205.914	

Tabla número 3.- Clasificación de los Residuos Sólidos Reciclables, FUENTE DGSU 1998.



En la Gráfica número 2 observamos el porcentaje de Materiales sólido generados por Delegación.



Gráfica número 2.- Porcentaje de Residuos Sólidos por Delegación.  
FUENTE DGSU 2004.

Gracias a estos datos podemos tener una visión de en donde se genera la mayor cantidad de Materiales Sólidos, ahora tendríamos que poner atención y analizar que porcentaje de materiales que corresponden a residuos domésticos para con ello atacar el mercado con nuestro producto.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

# 3.- PLANEACIÓN DE PROYECTOS

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### 3.1.- ESTRATEGIA 2000 - 2010

Con base en un acuerdo de Cooperación Técnica entre los Gobiernos de México y Japón , firmado en 1998, se realizó un estudio para el manejo de los residuos sólidos de la Cd. de México, dando como proyectos prioritarios con meta al año 2010 los siguientes:

- 1.- Aumentar la vida útil del relleno sanitario Borde Poniente a través de:
  - a) La ampliación Vertical.
  - b) La construcción de la etapa V (260Ha)
- 2.- Construcción de la planta de composta.
- 3.- Fortalecer programas de recolección de residuos sólidos separados en fuentes, para reutilizarse y alargar su tiempo de vida útil.

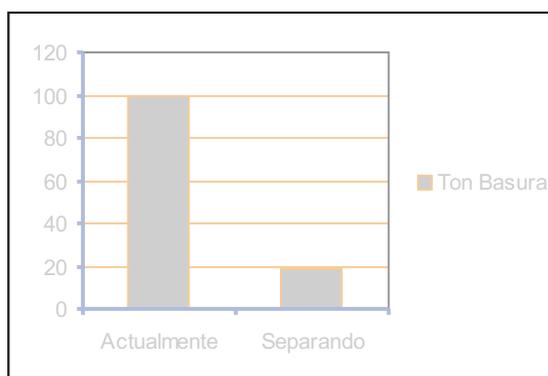
Objetivos:

- Desarrollar proyectos que ofrezcan sustentabilidad.
- Disminuir el volumen de residuos orgánicos que ingresan al relleno sanitario, a fin de incrementar la vida útil del mismo.

Metas:

- Desarrollar un proyecto modular inicial de 200 ton al día.
- Incrementar en cantidad y calidad la cubierta vegetal en áreas verdes.
- Sustituir la colocación de tierra vegetal por composta.

### 3.2.- SEPARACIÓN DE LOS MATERIALES SÓLIDOS.



Gráfica número 3.- Residuos Sólidos en Sitio de Disposición final Actuales contra RS en SDF Separando.

(2) Acuerdo de Cooperación Técnica entre los Gobiernos de México y Japón, 1998. [www.df.gob.mx/secretarias/obras/servurbanos/estudioresiduos.pdf](http://www.df.gob.mx/secretarias/obras/servurbanos/estudioresiduos.pdf) (consulta 15/2/2005).

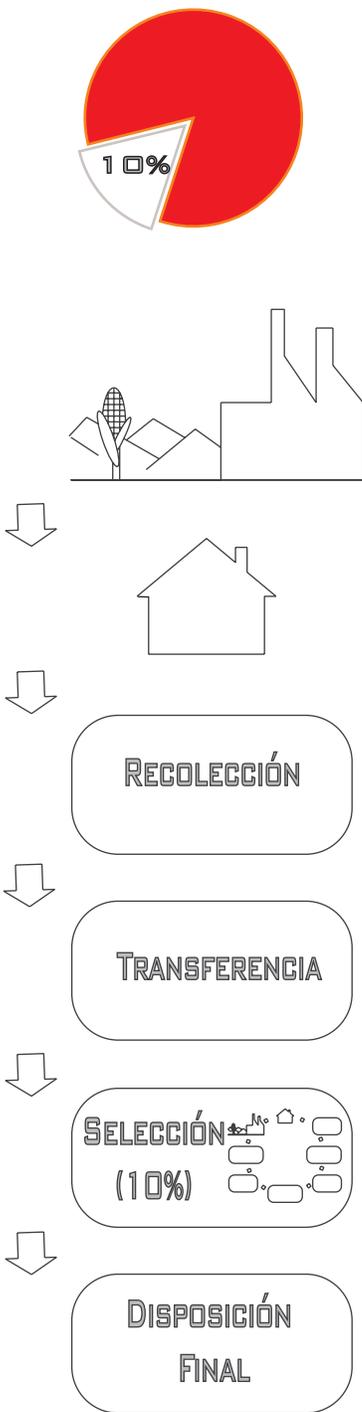


Diagrama número 2.- Ciclo de los Residuos Sólidos actualmente.

Actualmente se recolectan 12,000 ton de materiales sólidos; de éstos, sólo el 10% es reutilizado, lo que indica que 10,800 toneladas diarias son enterradas en el Sitio de Disposición Final. Como lo podemos observar en la Gráfica número 3 donde observamos el porcentaje de Residuos Sólidos que se recuperan actualmente contra el porcentaje que se podría recuperar con el programa de Separación de Residuos Sólidos. Esto ocasiona que en menor tiempo este Sitio termine su tiempo de vida. Todo el proceso implica muchos gastos al Gobierno del Distrito Federal por día y no genera ningún beneficio. Es por ello que al plantear la separación de los residuos sólidos obtenemos muchos beneficios, entre los que encontramos:

**INORGÁNICA:**

- Mayor tiempo de vida del Sitio de Disposición Final.
- Reutilización de Materias Primas
- Ahorro de energía en procesos.
- Mayor tiempo de vida de Materias Primas.
- Reducción de Explotación Natural.
- Remuneración económica, aplicada en mejora.
- Obtención de materiales.
- Obtención de nuevos productos.

**ORGÁNICA:**

- Obtención de materia orgánica para composta.
- Riqueza del suelo para cultivo.
- Mejor Imagen Urbana en cuidados de jardines y parques.
- Remuneración económica en ventas.

En el Diagrama número 2 podemos observar el ciclo de los Residuos Sólidos aplicado actualmente (sin programas de separación).

Con el programa de Separación de Residuos Sólidos Observamos que podríamos reciclar hasta un 81% de los materiales que en la actualidad se desperdician, lo que indica que de esta forma el tiempo de vida del Sitio de Disposición final se alargaría 4 veces más de lo previsto. Esto indica que actualmente encontramos pérdida de materias primas y por lo tanto de dinero; al aplicar el programa de separación, obtenemos ganancias económicas, la posibilidad de crear más industria, mayor trabajo y conciencia. En el Diagrama número 3 podemos observar el ciclo de los Residuos Sólidos aplicando un programa de Separación.

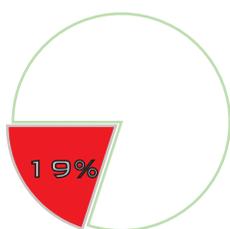


Diagrama número 3.- Ciclo de los Residuos Sólidos separandolos.

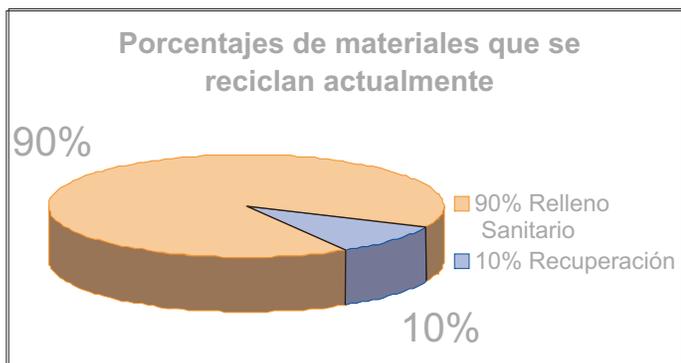
### 3.2.1.- MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO FEDERAL

Actualmente el Gobierno del Distrito Federal, cuenta con un sistema de manejo de residuos sólidos que tiene una cobertura del 100% de la población. Para el óptimo desarrollo de este sistema, se encuentran articuladas en la operación, la Secretaría de Obras y Servicios a través de la Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU) y las delegaciones políticas, e incluyen:

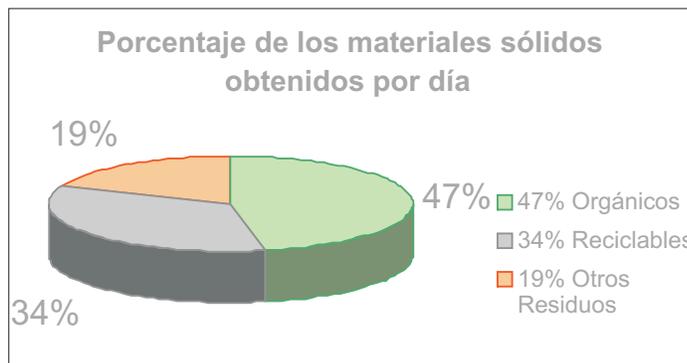
- La recolección domiciliaria y barrido de calles y vialidades.
- El transporte de los residuos a estaciones de transferencia.
- Transporte de los residuos de las estaciones de transferencia hacia cualquiera de las tres plantas de selección y recuperación de residuos.
- Disposición en el relleno sanitario de los residuos de las estaciones de transferencia y de las plantas de selección y recuperación de residuos.

Lamentablemente al no separarse los residuos sólidos hemos encontrado varios problemas como perdidas económicas, fomento a una cultura del desperdicio excesivo, entre otras, pero una de las principales es la velocidad con la que se esta terminando el tiempo de vida del sitio de disposición final de la Ciudad de México.

En la Gráfica número 4 podemos apreciar los porcentajes del total de residuo sólidos que se genera al día en la Cd. De México y el porcentaje que se recupera actualmente contra la Gráfica número 5 que muestra los porcentajes de los Residuos Sólidos separados. Esto es un claro ejemplo de la gran cantidad de Residuos Sólidos que se están desperdiando.



Gráfica número 4.- Porcentaje de Residuos Sólidos separados actualmente por día.



Gráfica número 5.- Porcentaje de Residuos Sólidos aplicando un Programa de Separación por día.

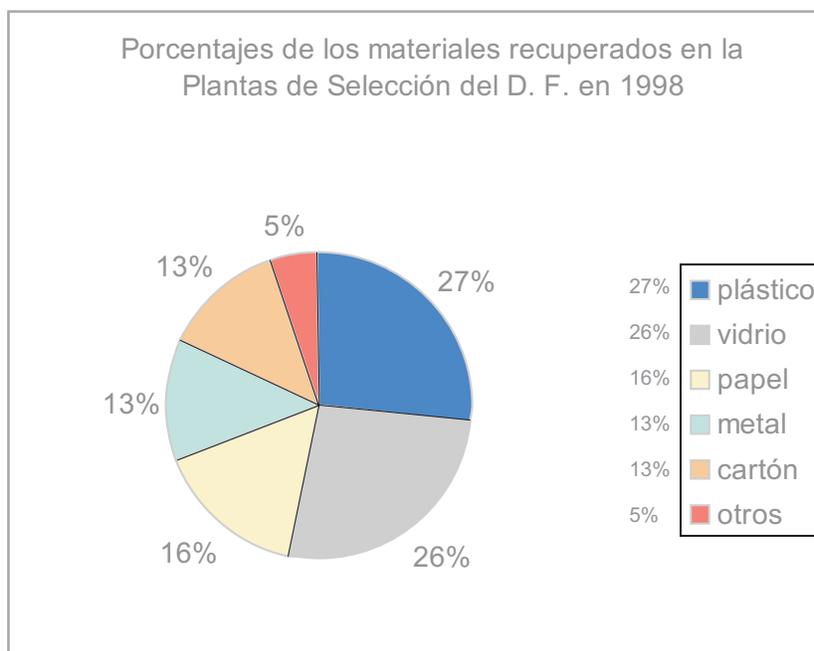


### 3.2.2.- MATERIALES SELECCIONADOS EN PLANTAS DE SELECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN 1998

Actualmente en las Plantas de selección, se reciben los Residuos Sólidos y se pasan por bandas en las que personal se encuentra separando los materiales por tipo, lamentablemente por la cantidad de Residuos y la velocidad de la banda no es posible hacer una separación mayor al 10%, además se cuenta con problemas como que al venir los materiales revueltos (orgánicos con inorgánicos) no se puede hacer una selección más detallada.

Los residuos sólidos, una vez que se encuentran en las plantas de selección, son separados en subproductos. Dentro de los subproductos, el plástico es uno de los materiales con mayores porcentajes de recuperación en estos sitios.

En la Gráfica número 6 podemos observar los porcentajes del total de los Residuos Sólidos Reciclables recuperados en las plantas de selección en 1998.



Gráfica número 6.- Porcentaje del total de Residuos Sólidos Reciclables recuperados en las plantas de selección.  
FUENTE DGSU 1998

SUBPRODUCTOS	BORDO PONIENTE	ARAGON	SANTA CATARINA	PORCENTAJE	TOTAL
Papel	3086.841	12094.85	13087.75	16.45	28269.44
Cartón	1926.186	7658.13	12520.05	12.86	22104.37
Plásticos	9237.03	11831.47	24760.49	26.66	45828.99
Vidrio	8643.257	9527.72	26249.29	25.84	44420.27
Metal ferroso	3750.061	4240.57	14951.65	13.35	22942.29
Metal no ferroso	90753	104020	0	0.012	194.77
Otros	2882.41	931.56	4324.29	4.73	8138.26
<b>TOTAL</b>	<b>29616.538</b>	<b>46388.32</b>	<b>95893.52</b>	<b>100</b>	<b>171898.38</b>

Toneladas enviadas a plantas de selección:	1,678,807.298
Toneladas recuperadas:	171,898.378
Porcentaje global de recuperación:	10.239%

Tabla número 4.- Materiales Sólidos Reciclados, por tipo de material por Planta de Selección. FUENTE DGSU, 1998

En la Tabla número 4.- Se muestra la cantidad de residuos sólidos reciclables que se separan por planta, en ella podemos observar cual es el material que mas se recupera y los porcentajes contra otros residuos.

La Dirección General de Servicios Urbanos ha identificado a los plásticos dentro de la composición de la basura que es llevada para su disposición en el relleno sanitario de Bordo Poniente y los muestreos permiten distinguir que diariamente del total de los residuos (12,000 toneladas/día), 761.9 toneladas corresponden a materiales plásticos y dentro de este volumen, 14.1 toneladas corresponden a envases de PET, que equivalen a 587,500 botellas de 600 ml, considerando un peso aproximado de 24 gramos cada envase.

Las características de estabilidad física y química del PET, que son de gran utilidad para los productos, a las cuales se hace alusión en el apartado de Aspectos Generales, hacen que su degradación sea sumamente difícil (hasta 500 años) cuando se convierten en residuos, además de los grandes volúmenes que ocupan dentro de las celdas de disposición final.



### 3.3.- COMPOSICIÓN DE LA “BASURA”

Como anteriormente se ha mencionado, el término “basura” es mal empleado cuando nos referimos a los materiales sólidos. Dentro de los Materiales sólidos encontramos varias categorías como orgánicos, inorgánicos, industriales, peligrosos, entre otros. Para este documento únicamente nos interesan los dos primeros.

Los RESIDUOS ORGÁNICOS: Todo residuo sólido biodegradable a corto plazo, podemos hablar de todo lo natural. En la tabla 5 tenemos algunos ejemplos.

Algunas de las características más comunes para que cualquier persona los pueda identificar son:

- Se pudren,
- Gran porcentaje de líquidos,
- Se pueden derramar,
- Generan malos olores,
- Fauna Nociva.

Los Residuos Orgánicos se pueden emplear en:

- Generación de Composta,
- Obtención de gas,
- Entre otros.

Los RESIDUOS INORGÁNICOS: Todo aquel residuo que por sus propiedades se degrada a largo plazo, por lo general es lo que se ha pasado por un proceso de transformación. Dentro de los residuos Inorgánicos encontramos dos categorías: Reciclables y Otros Residuos.

Reciclables: Todo residuo que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, ya sea empleándolos con la función o bien usándolos como materia prima para nuevos productos. En la tabla número 5 tenemos algunos ejemplos.

Algunas de las características más comunes para que cualquier persona pueda identificarlos son:

- No tienen humedad,
- Ocupan mayor volumen,
- Se pueden reutilizar,
- Mayor tiempo de vida,
- Recuperación de materias primas,
- Por lo general son ligeros,
- Se pueden vender.

Otros Residuos: Todo residuo que ya no se puede reutilizar. En la tabla número 5 tenemos algunos ejemplos.

En la Tabla 5 Se muestra una clasificación de los Residuos Sólidos:

ORGÁNICOS 47%	INORGÁNICOS	
	RECICLABLES 34%	OTROS RESIDUOS (RELLENO SANITARIO) 19%
		
<b>VERDE</b>	<b>GRIS</b>	<b>NARANJA</b>
<p>Todo lo que se degrada en poco tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos de alimentos.</li> <li>- Residuos de Frutas y verduras.</li> <li>- Golosinas.</li> <li>- Flores, Plantas y desechos de jardines.</li> <li>- Bolsitas de té.</li> <li>- Filtros de cafeteras.</li> <li>- Tierra.</li> <li>- Palillos.</li> <li>- Mecate.</li> <li>- Hojas de tamal.</li> <li>- Cáscaras de pepita.</li> <li>- Cáscara de huevo.</li> <li>- Cáscara de cacahuete</li> <li>- Viruta de lápiz.</li> <li>- Jabón.</li> <li>-</li> </ul>	<p>Todo lo que se puede volver a utilizar ya sea como producto terminado o como materia prima.</p> <p style="text-align: center;"><b>PLÁSTICOS</b></p> <p>Envases, bolsas, pañales desechables (ahora se emplean para cultivos de hongos), etc.</p> <p style="text-align: center;"><b>METAL</b></p> <p>Botes, latas, tornillos, clavos, piezas metálicas y recipientes, envases de aerosol, aluminio, grapas, clips, electrónicos, etc.</p> <p style="text-align: center;"><b>VIDRIO</b></p> <p>Envases, utensilios de cocina, decoraciones, construcción, etc.</p> <p style="text-align: center;"><b>PAPEL</b></p> <p>Revistas, periódicos, cuadernos, notas, facturas, cartón, envases, etc.</p> <p style="text-align: center;"><b>TEXTILES</b></p> <p>Ropa, tenis, zapatos, telas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fibras para trastes de plástico o metal.</li> <li>- Pañuelos desechables.</li> <li>- Medicamentos caducos.</li> <li>- Papel higiénico.</li> <li>- Crayolas.</li> <li>- Colillas de cigarro.</li> <li>- Preservativos.</li> <li>- Cintas magnéticas.</li> <li>- Focos.</li> <li>- Papel carbón.</li> <li>- Filtro.</li> <li>- Corcho o caucho.</li> <li>- Envases de esmalte de uñas.</li> <li>- Rastrillos, cepillos dentales, navajas de rasurar, etc.</li> <li>- Residuos de maquillaje.</li> <li>- Papel aluminio y estaño.</li> <li>- Artículos de fibra de vidrio.</li> <li>- Rollos y papel fotográfico</li> <li>- Ceras.</li> <li>- Gises.</li> <li>- Plastilina.</li> <li>- Chicle.</li> <li>- Toallas sanitarias.</li> <li>- Globos.</li> </ul>

Tabla número 5.-Composición de los Residuos Sólidos.



## 3.4.- COMPOSICIÓN DE LOS MATERIALES SÓLIDOS RECICLABES.

### 3.4.1.- LOS PLÁSTICOS

Por lo general el 14% del peso de la bolsa de basura más usada en nuestros hogares (bolsa del súper del no. 40), esta constituido por material plástico, y en su mayoría provienen de envases de un sólo uso y de todo tipo de envoltorios y embalajes (botellas de PVC o PET, bolsas de polietileno, bandejas, etc). Si se entierran en un vertedero ocupan mucho espacio, tardan desde décadas hasta milenios en degradarse. Si se opta por incinerarlos, originarán emisiones de CO<sub>2</sub>, contribuyendo al cambio climático, y otros contaminantes atmosféricos muy peligrosos para la salud y el medio ambiente. Uno de los plásticos de uso más generalizado, el PVC, produce una elevada contaminación en su fabricación. Si finalmente se incinera produce unas de las sustancias más tóxicas que se conocen, las dioxinas y los furanos.

Hay que tener en cuenta, que todos los plásticos se fabrican a partir del petróleo. Por ello al consumir plásticos, además de colaborar al agotamiento de un recurso no renovable, potenciamos la enorme contaminación que origina la obtención y transporte del petróleo y su transformación en plástico.

Como dato curioso, cada año se tiran al mar 45,000 toneladas de desperdicios plásticos. Una de las consecuencias de esto es que hasta un millón de aves marinas y otro millón de mamíferos marinos son muertos cada año por basura plástica como bolsas de polietileno, vasos de poliestireno y plásticos de six-packs.

Como estadística se tiran 2.5 millones de botellas por hora.

### 3.4.2.- LOS METALES

Éstos representan el 11.7% del peso de una bolsa de basura y el 4.2% de su volumen, la mayoría son latas. Fabricadas a partir del hierro, el zinc, la hojalata y, sobre todo, del aluminio, las latas se han convertido en un problema por su empleo como envase de un solo uso.

El aluminio se fabrica a partir de la bauxita, un recurso no renovable, cuya extracción destroza miles de kilómetros cuadrados de selva amazónica y otros espacios importantes.

La producción de aluminio es uno de los procesos industriales que genera mayor cantidad de contaminantes: para obtener una tonelada se necesitan 15.000 kw/h, con los siguientes impactos ambientales: se producen 5 toneladas de residuos minerales y se emite gran cantidad de dióxido de azufre, fluoramina y vapores de alquitrán que contaminan la atmósfera y provocan lluvia ácida.

La energía que se ahorra al reciclar una lata de aluminio es equivalente a la mitad de esa lata llena de gasolina.

Un ejemplo claro de lo que queremos hablar es el aluminio, para obtener una tonelada de Aluminio se requiere de 4 toneladas de Bauxita que es 2 toneladas de barros Rojos y dos toneladas de óxido de aluminio, que son muy contaminantes, esto se transforma utilizando un promedio de 16000 kw/h. Y si se recicla el aluminio encontramos que con 1.1 toneladas de aluminio de desecho sólo gastamos 2000 kw/h para obtener una tonelada de aluminio.

### **3.4.3.- EL VIDRIO**

Su dureza y estabilidad han favorecido que el vidrio se emplee para la conservación de líquidos o sólidos, etc. No necesita incorporar aditivos, por lo que no se alteran las sustancias que envasa; es resistente a la corrosión y a la oxidación, muy impermeable para los gases.

El vidrio es el envase ideal para casi todo. Se han generalizado envases de vidrio no retornables, dando así lugar a tirar como basura envases alimentarios que se podrían utilizar hasta 40 o 50 veces, por término medio. Los envases de vidrio se pueden reciclar al 100%, pero no olvidemos que, en su reciclaje, también se gasta energía y se contamina, lo que es un derroche tratándose de algo que perfectamente podría ser reutilizado una y otra vez, antes de reciclarlos.

### **3.4.4.- PAPEL Y CARTÓN**

Son innumerables los objetos de consumo que se empaquetan con papel o cartón, de forma que estos materiales representan el 20% del peso y un tercio del volumen de la bolsa de basura. Además, los sobre empaquetados dan lugar a gran cantidad de envoltorios superfluos elaborados con éstos y otros materiales.

Aunque son de fácil reciclaje y, de hecho, se reciclan en buena parte, la demanda creciente de papel y cartón obliga a fabricar más y más pasta de celulosa, lo que provoca la tala de millones de árboles, las plantaciones de especies de crecimiento rápido como el eucalipto o el pino, en detrimento de los bosques autóctonos, y la elevada contaminación asociada a la industria papelera.

Cabe mencionar que no todo el papel puede ser reciclado, los plastificados, los adhesivos, los encerados, los de fax o el papel

calca no son aptos para su posterior reciclaje.

### **3.4.5.- ENVASES ESPECIALES (TETRA PACK)**

Son envases, fabricados con finas capas de celulosa, aluminio y plástico (polietileno). Se utilizan para el envasado de líquidos, por conservar bien los alimentos, tener escaso peso y una forma que facilita su almacenaje y transporte. Para su elaboración se requieren materias primas no renovables de alto impacto y consumidores de energía: el aluminio y el petróleo. A esto añadimos que para elaborar los tetra pack, la pasta de celulosa viaja desde Escandinavia y la bauxita desde Brasil. Miles y miles de kilómetros de derroche energético y contaminación.



### 3.5.- PROGRAMA PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En la Ciudad de México se han implementado varios programas que contemplan la separación de los residuos sólidos, entre ellos podemos mencionar al “Separemos”, “No basta con tirarla, hay que separarla” y “Juntos pero no revueltos”. La finalidad de estos programas ha sido conseguir que la cultura acerca de la “Basura”, mejor dicho materiales sólidos reciclables, tengan una aportación en nuestra sociedad. Cada uno de los programas ha contado con el apoyo de diversas organizaciones; El gobierno capitalino, gracias a la Asamblea Legislativa, invirtió 2 millones de pesos en difusión para las campañas “Nos basta con tirarla, hay que separarla” y “Juntos pero no Revueltos” esto tanto con volantes, calcomanías autoadheribles para carros recolectores, posters y mantas. Cabe también mencionar que cada una de las Delegaciones del Distrito Federal han implementado sus campañas internas para obtener mejores resultados.

Los objetivos esenciales de estos programas han sido:

- A) Clasificación de los residuos:
- Orgánicos: 47% de los materiales sólidos. Elaboración de composta o alimentos para animales. Se identifican con el color verde.
  - Inorgánicos:
    - \*Reciclables: 34% de los materiales sólidos. Incorporación como insumos a los procesos productivos. Se identifican con el color gris.
    - \*Otros residuos: 19% de los materiales sólidos. No se pueden reutilizar, se depositan en relleno sanitario. Se identifican con el color naranja.
- B) Operación
- Almacenamiento separado, recolección interna separada, deposito interno, deposito central, recolección separada, planta de selección, subproductos.
- C) Información:
- Con esto se ha intentado informar a la población tanto de como opera el programa como dar conciencia del problema que se nos avecina en caso de no tomar manos en el asunto.

Con programas piloto como el “Separemos” de la Dirección General de Servicios Urbanos del Gobierno del D. F. (DGSU), ha sido el primer

---

programa que se ha implementado en la Ciudad de México y ha contado con la participación de escuelas, organizaciones ecologistas, cadenas comerciales, empresas privadas y del Gobierno del Distrito Federal.

Lamentablemente estos programas no han tenido mucho éxito ya que la difusión no ha sido del todo satisfactoria, además de que no se ha aplicado la ley y no tener la infraestructura para ponerla en marcha.

### 3.6- PROGRAMA PILOTO “SEPAREMOS” DGSU

En programas piloto como el “Separemos” de la Dirección General de Servicios Urbanos del Gobierno del D. F. (DGSU), ha sido el primer programa que se ha implementado en la Ciudad de México y ha contado con la participación de escuelas, organizaciones ecologistas, cadenas comerciales, empresas privadas y del Gobierno del Distrito Federal. El programa consiste en una serie de pláticas y monitoreo en las instituciones participantes con el fin de recabar información que nos permita hacer estadísticas y observar el comportamiento tanto de los Residuos Sólidos como el de la ciudadanía que participa en ella. Este programa plantea la separación de los Residuos Sólidos en tres rubros (orgánico, reciclables y otros residuos), proporcionando información y elementos distintivos como carteles, calcomanías, pláticas, talleres y otras actividades.

El programa ha manejado la aplicación del color (verde-orgánico, gris-reciclable y naranja-otros residuos), y la aplicación de las calcomanías que distinguen el tipo de contenedor. En la Imagen número 1 tenemos el cartel del programa “Separemos” “Separación Adecuada” que se colocó dentro de las instituciones participantes con el fin de ayudar a diferenciar los tipos de residuos sólidos. En la Imagen número 2 el cartel “Programa para la separación de los Residuos Sólidos” con este se informa a la población como funciona el programa. En la Imagen número 3 el cartel “Compactación de Botellas de PET” este con el fin de reducir el volumen del residuo y por otro lado para tenerlo listo como material de reciclado. En la Imagen 4 el Cartel “No basta con tirarla hay que separarla” este es el cartel que se colocó dentro del sistema colectivo metro. En la Imagen 5 tenemos los tres contenedores, en ellos podemos apreciar la diferenciación de contenedores por color, así como la aplicación de calcomanías, la ventaja de la aplicación del color es que no importa la disposición del contenedor la gente puede identificar el tipo de Residuo a depositar sin necesidad de ver la calcomanía. Estos contenedores son de 13ℓ como los que más adelante nos indica el Perfil de nuestro producto. En la Imagen 6 observamos tres contenedores con mayor capacidad, diferenciando el tipo de residuo a depositar Estos se encuentran localizados en lugares estratégicos para facilitar su recolección por el servicio de limpia. En la Imagen 7 podemos apreciar un contenedor de 13ℓ con un color neutro y que identifica el tipo de Residuo Sólido mediante la calcomanía. En la Imagen número 8 y en la Imagen número 9 tenemos un contenedor y un cartel colocados en tiendas departamentales para la recolección de material tetrapack.



Imagen número 1.- Cartel de propaganda del programa "Separemos" "separación adecuada".

Imagen número 2.- Cartel de propaganda del programa "Separemos" "Programa para la separación de los Residuos Sólidos".

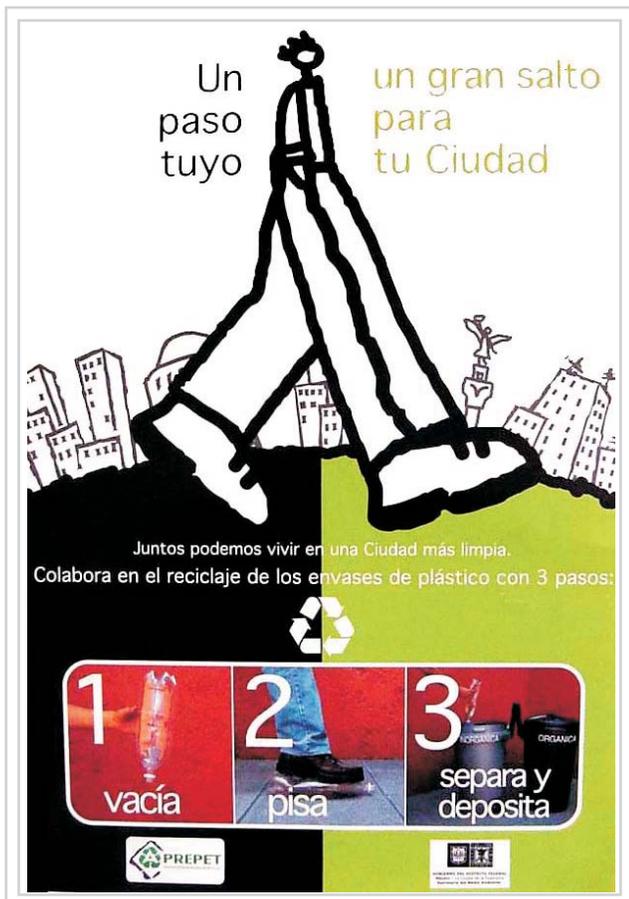


Imagen número 3.- Cartel de propaganda del programa "Separemos" "Compactación de Botellas de PET".



Imagen número 4.- Cartel de propaganda del programa "Separemos" "No basta con tirarla hay que separarla".

Los programas aplicados para la separación de los residuos están aún en sus inicios y se han ido implementando de manera muy lenta ya debido a que no han tenido la difusión adecuada; además de que no se ha aplicado la ley y no contarse con la infraestructura para ponerla en marcha.

Dentro de los avances con los que ya contamos, encontramos que los centros comerciales como WalMart, Carrefour, y Gigante ya han empezado a diferenciar sus bolsas con los emblemas “orgánicos e inorgánicos”, esto permite que la gente comience a separar los Residuos Sólidos en sus hogares. Podemos encontrar información acerca de la Separación de los Residuos en espectaculares del metro, paradas de camión y posters colocados tanto en Instituciones públicas, como transporte publico y centros comerciales. Así también, se ha empezado a diferenciar los contenedores que diferencian los tipos de Residuos a depositar en muchos lugares.

Es importante mencionar que en algunos centros comerciales podemos encontrar contenedores especiales para depositar Residuos Sólidos como los envases de tetrapack (Imagen número 8 e Imagen número 9).

En la Tabla número 6 tenemos la lista de los Centros participantes del programa “Separemos” de la Dirección General de Servicios Urbanos del Distrito Federal.



Imagen número 5.- Contenedores 13 l color tipo Residuo Sólido y calcomanía. Posición frontal.



Imagen número 6.- Contenedores de mayor capacidad. Transporte independiente.



Imagen número 7.- Contenedor de 13/ color blanco con calcomanía autoadherible.



Imagen número 8.- Contenedor para reciclado de tetrapack.



Imagen número 9.- Cártel reciclado de tetrapack.



### 3.6.1.-CENTROS PARTICIPANTES

	SITIOS	INSTITUCIONES DE ADSCRIPCIÓN
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Escuela de Enfermeras	Secretaría de Salud
	CECATI No. 128	Dir. Gral. De Educ. Tec. Ind.
	Estancia Infantil de Artículo 123	Suprema Corte de Justicia de la Nación
CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL	CENDI No. 1	Dir. Gral. Pol. Lab. Y SPOM
	CENDI No. 2	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI No. 3	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI No. 4	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI No. 5	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI No. 6	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI No. 7	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI No. 8	Subdirección de Op. Y Control de Cendis de GDF
	CENDI Metro	Sistema Colectivo Metro
	CENDI Haití UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
	CENDI Presidencia de la República.	Presidencia de la República
	CENDI SCJN	Suprema Corte de Justicia de la Nación
	CENDI STPS	Secretaría de Trabajo y Previsión Social
	CENDI SEGOB	Secretaría de Gobernación
	CENDI Lotería Nacional.	Lotería Nacional para la Asistencia Pública
	CENDI "Laura Pérez Batíz"	Instituto Politécnico Nacional
	CENDI "Amalia Solórzano de C"	Instituto Politécnico Nacional
	CENDI "Clementina Batalla de B"	Instituto Politécnico Nacional
	CENDI "Eva Samoano de López M"	Instituto Politécnico Nacional
	CENDI "Margarita Salazar de E"	Instituto Politécnico Nacional
	CENDI SAGAR	Secretaría de Educación Pública
	CENDI Pino Suárez	Tribunal Superior de Justicia GDF
	CENDI Niños Héroes	Tribunal Superior de Justicia GDF
CENDI Apatlaco	Secretaría de Educación Pública	
EDIFICIOS ADMINISTRACIÓN	SEIT	Dir. De Personal de la Subdir. de Educación
	Edif 1 del GDF	Gobierno del Distrito Federal
	Edif. Virreinal de GDF	Gobierno del Distrito Federal
	DGSU	Secretaría de Obras de Gobierno del DF
	Edificio Principal de la SSP	Dir. De Transportes de Seguridad Pub.
	CAC de la PGR	Procuraduría General de la República
	Edificio de Seguridad Pública (Balbuena)	Dir. Transportes de la Secretaría de Seg. Pública.
	Edif. Anexo Deleg. V. Carranza	Del. Venustiano Carranza.
	Subsecretaría de Egresos U. D.	Secretaría Finanzas
	Subdelegación Territorial Tlatelolco	Del. Cuahutémoc
	Dir. Gral de Participación Ciudadana	Secretaría de Desarrollo Social.
	Inst. De Educación Media Superior	Secretaría de Desarrollo Social.
	Dir. Gral. De Programas Metropolitanos	Secretaría de Gobierno.
	Campamento Central de Abasto	Central de Abasto
Campamento Aragón		
UNIDAD HABITACIONAL.	Unidad Noche Buena	Del. Cuajimalpa
INSTITUCIONES DE ASISTENCIA PUBLICA	Casa Hogar para Varones DIF	Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social DIF.
	Casa Hogar p/ ancianos "Arturo M."	Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social DIF.
	Casa Hogar p/ ancianos "Vicente G. T"	Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social DIF.
	Casa Cuna Coyoacán	Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social DIF.
	Casa hogar para Niñas del DIF	Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social DIF.
	C. A. S. No. 1 "La Coruña"	Instituto de Desarrollo Social
	C. A. S. "Cuauhtepc"	Instituto de Desarrollo Social
Albergue 3a. Edad "La Coruña"	Instituto de Desarrollo Social	
MUSEO	Museo de Historia Natural	Dir. Gen. De Bosque Urb. y Educ. Amb.
EMPRESA	Plásticos Rex S. A de C. V.	Empresa Privada
	Coca Cola Femsa S. A de C. V.	Empresa Privada
	Planta de Asfalto "Coyoacán"	Secretaría de Obras y Servicios.

Tabla número 6.-Centros Participantes del Programa "Separemos" de la DGSUH.

### 3.7 EL RECICLADO EN EL DISEÑO

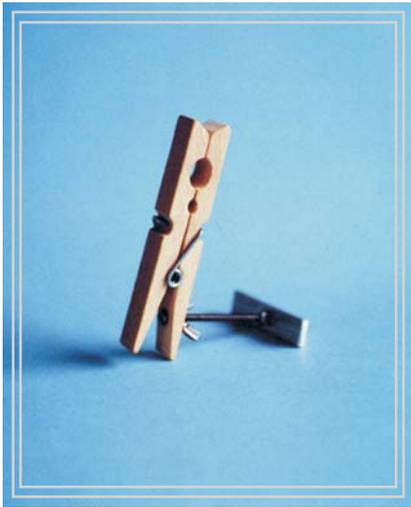


Imagen número 10.-Porta Retrato.

En el mundo encontramos Diseñadores que se han tenido la inquietud de emplear objetos y reciclarlos dando un valor agregado a estos materiales. A continuación podemos observar algunos ejemplos:

Imagen número 10.- Portarretrato. Observamos la aplicación de una pinza de madera con un simple aditamento metálico.

Imagen número 11.- Florero Diseñado por Armpot Visser para The Edge/Sample from Industry, Rotterdam The Netherlands 1994.

Imagen número 12.-“Dune” Perchero Diseñado por Paulo Ulian y Giuseppe Ulian para Opposite S. N. C., Giorgio Sul Legnano, Italia 1996. Reciclando una botella de PET comprimida.

Imagen número 13.- Jarra y Vaso Diseñados por Tord Boonji y Emma Wolffenden para TransGlass, Lóndres Inglaterra1997. De los cortes de Botellas de vino se han obtmenido estos productos.



Imagen número 11.-Florero.



Imagen número 12.- Perchero.



Imagen número 13.-Jarra y Vasos.

## **4.- PERFIL DE PRODUCTO**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## **DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN SEPARADA DE DESECHOS MATERIALES SÓLIDOS.**

El producto a desarrollar es un dispositivo para la recolección de los materiales sólidos domiciliarios de la Ciudad de México, y permitir la separación en Orgánica y en Inorgánica (reciclables y otros residuos).

Así pues el dispositivo debe contar con las siguientes características:

- Plástico (Polipropileno),
- Proceso: Inyección.
- 13ℓ de capacidad.
- Colocación de bolsas del súper del no. 40.
- Accesibilidad tanto para depositar y retirar los residuos.
- Elementos que sirvan para la sujeción.
- Limpieza sencilla.
- Tapa.
- Identificar el tipo de contenedor (orgánico, inorgánico y otros residuos).
- Ensamble con otros contenedores.
- Apilable.
- Amigable.
- Al unirse permiten tener los contenedores del tipo que se requiera para el tipo de espacio al que están destinados.
- Así también la opción de incrementar la capacidad de los residuos de 13ℓ a 26ℓ a 39ℓ.
- Es un contenedor que se vacía una vez al día, lo que evita la generación de bacterias y malos olores.
- Para retirar los desechos se puede retirar la bolsa o vertirse.
- Se puede levantar con facilidad ya que sólo se retirarán 13kg por contenedor.
- Diseñado para casa habitación.
- Forma en armonía con el entorno.
- Posibilidad de colocarlo sobre puertas abatibles o sobre la pared.
- Espejuelo.
- Cavidad inferior.

---

---

## ARGUMENTACIÓN PERFIL DE PRODUCTO

### 4.1 PLÁSTICO

#### POLIPROPILENO

Dadas las necesidades del producto se ha determinado que es el mejor material a emplear es el polipropileno, debido a sus propiedades tanto físicas como mecánicas.

El polipropileno cubre y satisface con muchas de las necesidades que el propio contenedor requiere ,como:

- Resistencia al impacto,
- Trato Rudo,
- Ligero,
- Moldeo de piezas con formas que otros materiales no,
- Aplicación de texturas,
- Variedad de colores,
- Alta producción,
- Precio accesible,
- Resistente a bajas temperaturas,
- Impermeable,
- Limpieza sencilla,
- Flexibilidad,
- Se puede reciclar después de su tiempo de vida,
- Hacer piezas monolíticas,
- entre otros más...

### 4.2 PROCESO

#### INYECCIÓN

La inyección es el proceso que se propone para la elaboración de este contenedor, debido a que este proceso nos permite:

- Moldear el material plástico,
- Obtener piezas monolíticas,
- Obtener varias piezas en cada operación dependiendo del molde,
- Es un proceso “rápido”,
- No se requieren segundas operaciones,

NOTA: Más adelante daremos otros detalles sobre las características del polipropileno y del Proceso de Inyección.



#### 4.3.- 13 LITROS DE CAPACIDAD

Según la Dirección de General de Servicios Urbanos al día cada habitante de la Ciudad de México genera aproximadamente 1.3 kg de materiales sólidos de desecho; es por ello que si el producto está diseñado para Casa Habitación, debemos tomar en cuenta que en promedio un hogar mexicano cuenta con de 3 a 5 integrantes, estamos hablando de un promedio de 6.5 kg pero el volumen varia dependiendo el tipo de material sólido a depositar, esto es que puede haber mayor cantidad de material orgánico pero por sus características ocupa menor espacio que el material reciclable, así pues con los contenedores de 13/ por material además de permitir una mayor cantidad de depósitos, nos da opción de contener materiales por más días.

Al tener esta capacidad estamos hablando que si el contenedor trabaja de manera conjunta con otro se puede contar con 13-26-39 l de capacidad.

Cada vez que se retire la bolsa del contenedor con los materiales sólidos el mayor peso será de 13kg que es un peso que cualquier ama de casa puede soportar sin sufrir ningún daño físico.

#### 4.4.- COLOCACIÓN DE BOLSAS DEL SÚPER DEL NÚMERO 40

Esto es debido a que por lo general son bolsas que se emplean en el hogar, ya que son las que nos proporciona de manera gratuita las tiendas de autoservicio para transportar los objetos adquiridos en ellos.

Estas Bolsas poseen las siguientes características:

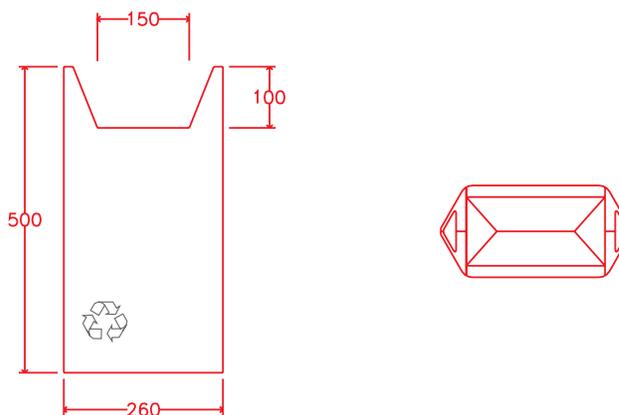


Diagrama número 4.- Bolsa del número 40 (común de tiendas de autoservicio)

- Tienen capacidad de 13 l,
- Se reutilizan,
- Poseen asas, lo que nos permite tener un elemento de sujeción e igual para amarrarlas cuando se desea cerrar.

NOTA: también se puede utilizar las bolsas comerciales para basura 450x450mm.

#### **4.5.- ACCESIBILIDAD TANTO PARA COLOCAR Y RETIRAR LOS MATERIALES**

Hablamos de la facilidad del usuario tanto al colocar los materiales como al retirarlo. Por un lado podrá identificar el tipo de contenedor mediante color, etiquetas o simplemente por el lugar en el hogar en donde se encuentra localizado (baño, cocina, bodega, etc.). Así pues, se habla de la posición en que se coloque, ya que se puede poner en una esquina, debajo de una repisa o dentro de algún mueble.

#### **4.6.- ELEMENTOS QUE SIRVAN PARA LA SUJECIÓN**

Las manijas o elementos de sujeción son las piezas con las que el usuario interactúa de manera directa. Dentro de estos elementos de sujeción hablamos tanto de la sujeción de contenedor-usuario, contenedor-bolsa, contenedor-contenedor y contenedor-tapa. Estos elementos de sujeción están básicamente en las manijas que cumplen con las funciones anteriormente mencionadas.

#### **4.7.- LIMPIEZA SENCILLA**

El contenedor requiere de cierta limpieza dependiendo de los materiales a depositar y el modo de uso, es por ello que se recomienda y se ha pensado en el uso de las bolsas del número 40. Gracias al material (polipropileno) la limpieza se hace simplemente al lavarlo como cualquier otro contenedor con agua y detergente. La limpieza se facilita debido a que por la parte interna la superficie es lisa y por fuera tiene una ligera textura que no acumula residuos.

Se codifica es mediante el empleo del color verde para lo orgánico, gris para lo reciclable y naranja para otros residuos. También por medio de etiquetas que en la parte exterior del contenedor se colocan en una superficie lisa que indica en dónde se debe colocar, o bien por la lógica de los materiales a depositar (orgánicos-cocina, reciclables-patios y otros residuos-baños).



#### **4.8.- TAPA**

Esto se refiere a que debido al estudio y a la separación de los materiales sólidos se eliminan los malos olores al combinar distintos materiales haciendo nuevas combinaciones químicas que generan malos olores. Así pues, la materia orgánica necesita de aire para perder humedad, aunque los materiales se retiran diariamente. Además funciona como elemento estético.

#### **4.9.- IDENTIFICAR EL TIPO DE CONTENEDOR**

Esto puede ser mediante color, por calcomanías o bien por el lugar en donde se coloque el contenedor.

#### **4.10.- ENSAMBLE CON OTRO CONTENEDOR.**

Al unirse los contenedores, permiten tener los contenedores del tipo que se requiera para el tipo de espacio al que están destinados. Refiriéndonos a que se puedan colocar los tres o cuatro contenedores juntos, o bien que puedan estar independientes, con esto también da la opción de que tal vez en un hogar se requiera una mayor capacidad de materiales orgánicos, o reciclables, por lo que se pueden colocar dos contenedores juntos empleando ambos en un mismo rubro, incrementando así la capacidad requerida de los residuos de 13 l a 26 l a 39 l.

#### **4.11.- SE PUEDEN APILAR**

Debido a su forma se puede colocar un bote dentro del otro, facilitando su transporte, ya que ahorra espacio.

#### **4.12.- PRODUCTO AMIGABLE**

Por su forma es un producto práctico y sencillo, que agrada visualmente, se puede colocar en esquinas, sus cantos redondeados suavizan las aristas lo que permite hacer un objeto suave a cualquier persona a acercarse. El material es agradable tanto al tacto como a la vista, debido a que se puede moldear adoptando aristas muy redondeadas y a la vista por los colores y por la forma del objeto. Es un producto ligero y gracias a su manija se puede transportar de manera sencilla, el colocar los materiales y la bolsa no tienen mayor complicación

---

---

que sujetar las asas a las manijas

#### **4.13.- CONTENEDOR QUE SE VACÍA UNA VEZ AL DÍA.**

En la Ciudad de México, al día, cada habitante produce aproximadamente 1.3 kg., Según la Dirección General de Servicios Urbanos; esto significa que si en casa habitación hay 5 habitantes, al día se generan 6.5 kg de residuos sólidos. Se supone que los residuos se deben retirar diariamente, en caso de que no pase el personal de limpieza diariamente se recomienda depositar los residuos a un contenedor de mayor capacidad.

#### **4.14.- DISEÑADO PARA CASA HABITACIÓN, BASADO EN EL PROGRAMA “SE PAREMOS”**

Aunque por sus características puede ser colocado en oficinas, escuelas, y empresas donde se requiera un contenedor con estas características.

#### **4.15.- POSIBILIDAD DE COLOCARLO SOBRE PUERTAS ABATIBLES O SOBRE LA PARED.**

Este producto está diseñado para ser colocado sobre una puerta de cocina abatible o sobre la pared mediante un ensamble, esto con el fin de ahorrar espacio a nivel de suelo.

#### **4.16.- ESPEJUELO**

Este elemento evita el contacto directo del contenedor con el suelo, esto permite por un lado dar mayor estabilidad al contenedor y evita que por la fricción del dispositivo con el suelo dañe la capa inferior del dispositivo.

#### **4.17.- CAVIDAD INFERIOR**

Con esta cavidad favorecemos la sujeción del contenedor para poder vaciar en conjunto con la manija.

## 5.- FACTORES A CONSIDERAR





Dentro de los factores a considerar debemos tomar en cuenta todas las características que se encuentran en torno a nuestro a objeto a diseñar. Los factores considerados como los mas importantes son:

- Usuarios.
- Material.
- Procesos.
- Ergonomía y
- Mercado.

## **5.1 USUARIOS:**

### **PRINCIPAL:**

- El contenedor es para uso domiciliario, así que los usuarios principales son los integrantes de la familia, por lo que se debe considerar que el uso debe ser apto para cualquiera de ellos.

### **SECUNDARIOS:**

- Fabricante y su equipo: en su medio de trabajo, producción y almacenamiento.
- Vendedor: exhibe y almacena.
- Distribuidor: transporte del producto.
- Recolector: es la persona que sustrae los materiales.
- Mantenimiento: la actividad de conservarlo en buen estado (limpiarlo)

### **PARTICIPANTES:**

- Ciudadanos.
- Organizaciones ecologistas.
- Escuelas.
- Empresas.
- Gobierno del Distrito Federal.
- Casas Habitación.

---

---

## 5.2.- MATERIAL

El material propuesto es el polipropileno, debido a que satisface los requerimientos del objeto a diseñar. Como bien sabemos dentro de los Plásticos existe una gran gama de ellos, así como de los procesos para transformarlos.

### 5.2.1.- SELECCIÓN DEL MATERIAL

El material seleccionado para la elaboración del contenedor es polipropileno.

El polipropileno es un termoplástico que pertenece a la familia de las poliolefinas, que se obtiene a través de la polimerización del PROPILENO (gas incoloro en condiciones normales de presión y temperatura).

El polipropileno cuenta con propiedades mecánicas que lo posibilitan para sustituir a termoplásticos como el ABS o el Nylon Poliéster termoplástico.

En su aplicación como Copolímero Impacto, reacciona con Etileno + catalizador, lo que da como resultado el copolímero grado impacto, al cual se puede adicionar E. P. D. M. (Etileno-propileno-dienomonómero) en diferentes porcentajes para tener diferentes gamas de grado impacto (resistencia impacto).

El polipropileno posee características que nos permiten un buen desempeño; entre las que destacan:

- Excelente resistencia general a bajas temperaturas.
- Mayor flexibilidad que el homopolímero y su bajo costo.
- Mejor resistencia al impacto, la cual aumenta dependiendo del porcentaje de hule E. P. D. M.
- Mejor resistencia química a temperaturas elevadas.

El polipropileno cuenta con los acabados de sellado, impresión y decorado, algunos de los cuales se obtienen directamente del molde.



## 5.2.2.- POLIPROPILENO PP - 1 2 0 MOLDEO POR INYECCIÓN HOMOPOLÍMERO

En la Tabla número 7 Se muestran las características del Polipropileno PP-120, estos datos han sido proporcionados por la casa distribuidora Ramis S. A. De C. V. <sup>3</sup>

PROPIEDAD	UNIDAD	METODO DE PRUEBA	VALOR TIPICO
Densidad	g/cc	ASTM D 1505	0.91
Índice de Fluidez	g/10min.	ASTM D 1238	12
Resist. Máx. a la Tensión	kg/cm2	ASTM D 638	350
Alargamiento Máximo Impacto	%	ASTM D 638	500
	kg-cm/cm	ASTM D 256	2
Modulo de Flexión	kg/cm2	ASTM D 790	17000
Temp. de Ablanda.(VICAT)	oC	ASTM D 1525	155
Temp. de Defelexión a 66 PSI	oC	ASTM D 646	130
Peso Molecular Prom.	gr/gr mol	PERMEACIÓN GEL	406972
Número Molecular Prom.	gr/gr mol	PERMEACIÓN GEL	83114
Polidispersión		PERMEACIÓN GEL	4.69
Temp. de Defelexión A 264 PSI	oC	ASTM D 646	65

Tabla número 7.- Propiedades del Polipropileno PP-120

FUENTE: Casa Distribuidora Ramsis S. A. De C. V.

### CARACTERÍSTICAS:

Homopolímero de excelente procesabilidad, apropiado para moldeo a altas velocidades. Magnífica apariencia. Excelente rigidez y dureza.

### APLICACIONES:

Moldeo por inyección, extrusión, soplado, rotomoldeo, etc., Para la fabricación de de utensilios de cocinas, recubrimiento para alambres, recipientes desechables de pared delgada, entre muchos otros más.

### ADITIVOS:

Contiene Antioxidantes Primarios y Secundarios. Lubricante, Agente Neutralizante.

### PRESENTACIÓN Y ENTREGA:

Sacos de 25kgs y a Granel en Autotolva. LAB Centro Embarcador de Pemex Petroquímica.

Éste es un producto de PEMEX y el Kilogramo está aproximadamente en \$10.30.

<sup>3</sup> Casa Distribuidora Ramsis S. A. De C. V.

[Http://www.donramis.com.mx/nuestropro.html](http://www.donramis.com.mx/nuestropro.html)

### **5.2.3.- VENTAJAS SOBRE OTROS MATERIALES.**

Entre las características del polipropileno (PP), encontramos que tiene mejor resistencia al impacto que los materiales estirénicos, posee mejores propiedades de barrera, posee menor costo que los polímeros de estireno.

Comparando al Cloruro de Polivinilo (PVC), con el polipropileno tiene mayor densidad que el PVC, mayor rendimiento y menor costo, las películas, láminas y botellas de pp se comparan en brillo y claridad del PVC, posee mayor resistencia a los productos químicos que se emplean en los productos de consumo.

En el caso del Polietileno de Alta Densidad (PEAD), el polipropileno tiene mejor brillo y transparencia, las piezas de paredes delgadas permiten ver con mayor claridad el producto de consumo, los envases se pueden llenar en caliente a temperaturas por arriba de los 100 grados C, en resistencia se comparan con las del PEAD; sin embargo, comparado con el polietileno, el polipropileno presenta las siguientes desventajas: fragilidad a temperaturas inferiores a -10 grados C. El cobre y algunos metales inician y aceleran la degradación del plástico.

El polipropileno comparado con el Poli Tereftalato de Etileno (PET), presenta mejores propiedades de barrera a la humedad, tiene mayor resistencia a la temperatura, es más económico, el PP tiene menor densidad y mayor rendimiento.

### **5.2.4.- PROPIEDADES FÍSICAS**

- Absorción de agua: el PP no absorbe humedad, no necesita presecado, posee buena estabilidad dimensional.
- Contracción de Moldeo: tiene mejor estabilidad dimensional que el Polietileno, dependiendo de la temperatura de molde, el melt index (temperatura de la masa fundida) y el tiempo de sostenimiento (inyección). El grado promedio de contracción de moldeo para Polipropileno es de 1-2%, que debe considerarse en el diseño de moldes.
- Índice de Fluidez: A mayor índice de fluidez el peso molecular es menor (menores propiedades mecánicas), la



Rigidez disminuye, el brillo aumenta. Las principales aplicaciones generales dependiendo del índice de fluidez son: 1.5 g/10 min, para piezas de ingeniería, 3.8 g/10 min. Para electrodomésticos, 9.5 g/10 min. Para muebles y juguetes y 35.0 g/10 min. Para piezas de pared delgada el polipropileno es de 12 g/10 min.

El PP posee resistencia al calor continuo, incluso sobresale de entre materiales como el ABS, se emplea en acumuladores para automóvil.

#### **5.2.5.- PROPIEDADES QUÍMICAS**

- Excelente resistencia química a ácidos y bases (fuertes o débiles).
- Lo ataca el ácido nítrico concentrado a temperaturas superiores a 80 grados C.
- Resiste acetona.
- El ácido acético concentrado al 5% lo decolora ligeramente.
- Resiste al ácido fosfórico concentrado.
- Resiste al ácido sulfúrico en un porcentaje no mayor a 30%
- Resiste también al cloruro férrico concentrado al 10%
- Resiste al etanol.
- El formaldehído lo amarillenta.
- La gasolina lo hincha.
- El Tolueno lo decolora ligeramente.
- Resiste al hidróxido de sodio concentrado al 10%

#### **5.2.6.- PROPIEDADES ELÉCTRICAS**

El polipropileno casi no acumula energía, por lo que puede ser utilizado en circuitos eléctricos y electrónicos.

#### **5.2.7.- PROPIEDADES ÓPTICAS**

Por su naturaleza, el polipropileno es un material translúcido, con un porcentaje de transmisión del 70 al 75% (mayor al del polietileno de alta densidad). Se pueden lograr hasta grados con un porcentaje del 87 al 90% con la adición de agentes clarificantes.

## 5.2.8.-NORMAS POR MÉTODOS DE PRUEBA EN PLÁSTICOS:

Resistencia de materiales y pruebas en plásticos	
PRUEBA	NORMAS
Tensión en plásticos	ASTM-D-638, NMX E-082-1990,
	NMX-E-134-1990, NMX E-164-1986
	NMX-T-023-1979, NMX T-067-1994,
	NMX-T-111-1990, NMX T-115-1990,
	NMX-T-164-1994, DIN 53455,
DIN 53441, DIN 53444, DIN 53452	
Tensión en películas de plásticos	ASTM-D-882
Flexión en plásticos	ASTM-D-790 BMX E-088-1979
	NMX-E-183-1990, NMX E-210-1994
Compresión en plásticos	ASTM-D-695, ASTM D-1621
	NMX-E-083-1979, NMX E-089-1994,
	NMX-E-076-1973, NMX E-138-1986,
	NMX-T-001-1972, NMX T-002-1972
Resistencia al Impacto (Izod y Chapy)	ASTM-D-256 ISO 179, ISO 180
	NMX-E-029-1993, NMX E-058-1970,
	NMX-E-090-1979, NMX E-186-1990,
	NMX-E-214-1996, DIN 51230,
	DIN 53753, DIN 53448
Impacto por caída libre	ASTM-D -709, ASTM-D-1922
	ISO 7765
Impacto por dardo en películas de plásticos	ASTM-D-1709, ASTM-D-2444,
	ASTM-D-3029 ISO 6603-1-2,
	ISO 7765-1-2 NMX E-099-1990,
	DIN 53443
Coeficiente de Fricción	ASTM-D-1894, ASTM D-882,
	ASTM-D-638 ISO 37,ISO R 524
	NMX-E-005-1980, NMX E-106-1981
	DIN 53375
HDT/MCAT	ASTM-D-648, ASTM D-1525,
	ASTM-E-608, ASTM E-644,
	ASTM-E-1137, DIN 43760,
	DIN 53460, DIN 53461, ISO 75,
	ISO 306
Fragilidad	ASTM-D-746, ASTM-D-2137,
	DIN 53546, ISO 974
Dilatometro para plásticos	ASTM-D-696
Densidad (columna)	ASTM-D-4883 NMX E-004-1990,
	ASTM-D-1505, DIN 53479
Indice de Fluidéz	ASTM-D-1238 ISO 1133, DIN 53735
	NMX-E-113-1985
Punto de Fusión	ASTM-D-789, ASTM D-2117
	ISO 1218, ISO 3146, DIN 53736
Block-Reblock	ASTM-D-3354 NMX T-166-1994
Medición de Flameabilidad	ASTM-D-635
Pruebas de dureza Shore	ASTM-D-2240 NMX T-024-1994,
	NMX-E-085-1994, NMX T-160-1994,
	DIN 53505, DIN 53519
Método de prueba para micro-tensión en especímenes de plástico	ASTM-D-1708

Tabla número 8.- Resistencia de materiales y pruebas en plásticos.



### 5.3.- PROCESO:

El contenedor está diseñado para ser elaborado por medio de Inyección. La inyección es un proceso empleado para moldear los materiales plásticos. Las variables a considerar en el proceso de inyección son:

- Velocidad de inyección.
- Presión y contrapresión.
- Temperatura del material y del molde.

Para el molde de inyección se debe considerar:

- Alta resistencia al desgaste.
- Alta resistencia a la corrosión.
- Alta estabilidad dimensional.
- Buena conductividad térmica.

#### 5.3.1.-MATERIAL PARA EL MOLDE

Los aceros más recomendados para la fabricación de las principales partes de un molde de inyección son:

- Cavidades, corazones e insertos: AISI H13 (acero para partes de trabajo en caliente, endurecimiento total, estabilidad dimensional, bueno para secciones delicadas, buenas características de pulido).
- Anillos y partes móviles del molde: AISI A2 (alta resistencia mecánica, alta resistencia al desgaste).
- Placas: AISI 4140 (buena resistencia y bajo costo para usos generales).

Las consideraciones básicas para el diseño de moldes de inyección están determinadas por :

1.- La forma y tamaño de la pieza a moldear: limita el número de cavidades, determina la capacidad requerida de la máquina de inyección.

2.- El número de cavidades en el molde y su área proyectada determinan la capacidad requerida de la máquina.

3.- Tamaño y capacidad de la máquina de inyección: determina la fuerza de cierre y la capacidad de inyección requerida, considera los factores económicos de la maquila.

### 5.3.2.- INYECCIÓN

Las piezas a desarrollar serán fabricadas mediante el proceso de inyección, éste es un proceso intermitente para producir piezas de plástico y consiste en inyectar material plástico fundido en un molde cerrado, donde el material adopta su forma dando como resultado el producto.

La máquina de inyección se divide en dos secciones básicas:

- La unidad de inyección, que es donde se coloca el material, y la zona en la que se funde.
- La unidad de cierre, o prensa, que aloja a la parte móvil del molde.

En líneas generales, el proceso de inyección en una máquina de husillo - émbolo consiste en la dosificación del volumen o peso del material granulado o en polvo, carga del cilindro de inyección, plastificación del material, cierre del molde, acercamiento del mecanismo de inyección, inyección del material plastificado, maduración bajo presión, retorno del émbolo y del mecanismo de inyección a sus posiciones iniciales, enfriamiento del artículo en el molde, apretura de éste y expulsión del artículo.

La secuencia de operación para producir piezas moldeadas por inyección es la siguiente:

- 1.- Se enciende la máquina, se prepara todo para el trabajo, se coloca el material y los moldes.
2. Se procede a cerrar el molde y fundir el material.
- 3.- Se inyecta el material. La válvula abre y el pistón y presiona el material fundido para hacerlo pasar por la boquilla hacia el molde.
- 4.- Se mantiene la presión mientras el material se enfría para evitar contracción. En el molde comienzan a funcionar los mecanismos de enfriamiento. Una vez que se inicia la solidificación, puede eliminarse la presión.
- 5.- La válvula cierra y se inicia la rotación del tornillo. La presión se aplica a la boquilla cerrada y el tornillo se mueve hacia atrás para acumular una nueva carga de material fundido.
- 6.- La pieza moldeada se enfría en el molde; cuando esta lista, la prensa y el molde se abren obteniendo la piezas con botadores.
- 7.- El ciclo se repite.

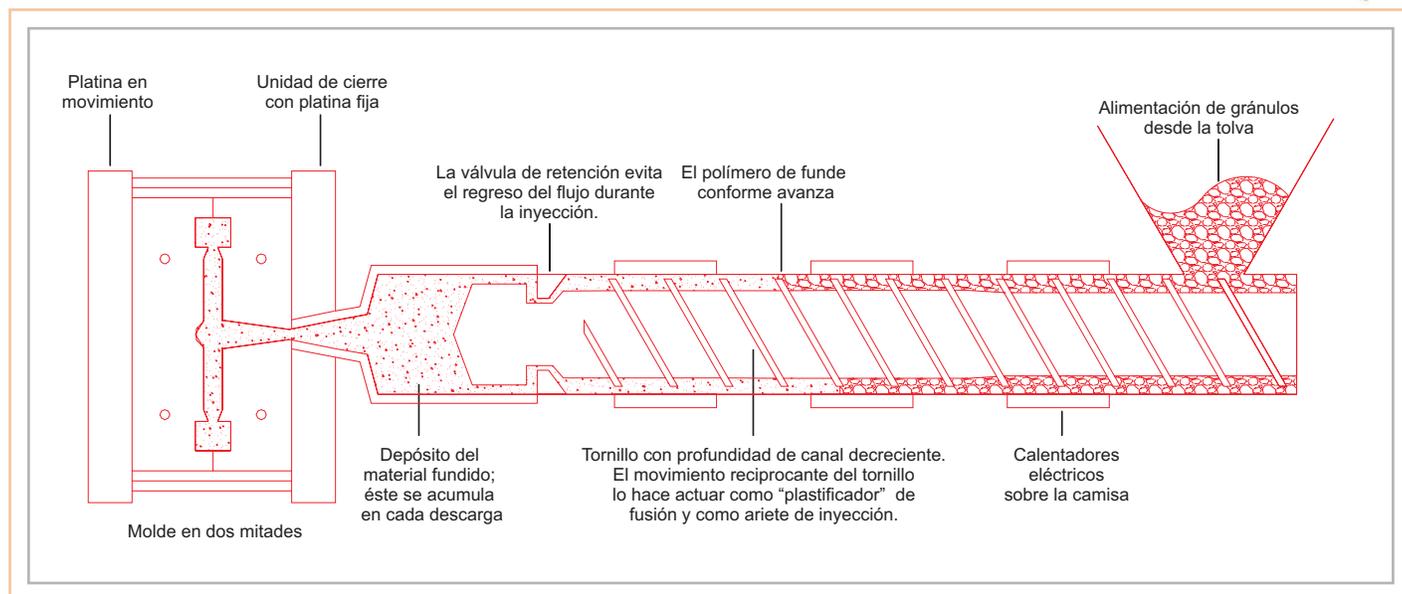


Diagrama número 5.- Máquina de Inyección.

El orden de operaciones a seguir en una máquina de inyección:

- 1.- El molde cerrado, la hilera del cilindro.
- 2.- Se acopla al bebedero del molde y el material plastificado se inyecta en la cavidad del molde por medio del husillo.
- 3.- Accionado a su vez por el cilindro hidráulico 10. El material se plastifica a consecuencia de la rotación del husillo y del calor transmitido desde los calentadores exteriores.
- 4.- El husillo es accionado por el motor hidráulico.
- 5.- A través del reductor helicoidal.
- 6.- La masa acumulada en la parte delantera del cilindro.
- 7.- Desplaza el husillo hacia la derecha.
- 8.- Aquí entra en acción el interruptor de fin de carrera.
- 9.- Que desconecta el motor hidráulico.
- 10.- La escala 7 controla la cantidad de material a inyectar.
- 11.- La cavidad del molde queda completamente llena de material plastificado en estado de fluidez.
- 12.- Comienza la rigidización del compuesto (siempre bajo la presión del líquido acumulado en el cilindro 10, controlada por el manómetro).
- 13.- Durante la maduración se efectúa el llenado adicional del molde debido a una cierta contracción de la masa.
- 14.- La posición extrema izquierda del husillo queda controlada por el interruptor de fin de carrera.
- 15.- Al entrar en acción lo desplaza hacia la derecha accionado por un cilindro hidráulico autónomo.
- 16.- Al mismo tiempo se conecta de nuevo el motor hidráulico y el husillo prepara la siguiente porción de material plastificado.
- 17.- Finalizando el enfriamiento, el molde se abre accionado por el mecanismo.
- 18.- Expulsar el artículo acabado.
- 19.- La porción de material necesaria para la siguiente inyectada se acumula en la parte delantera del cilindro de inyección.
- 20.- Al cerrarse el molde comienza el nuevo ciclo.

21.- El molde se refrigera con agua que circula por unos canales apropiadamente dispuestos en su cuerpo. En las máquinas previstas para moldear artículos de 500 cm<sup>3</sup>.

22.- Durante la refrigeración se observa cierta contracción del material en el molde.

23.- Para compensar esta contracción y evitar el escape de la masa es preciso mantener la presión necesaria por medio del émbolo de inyección durante un tiempo determinado, denominado tiempo de maduración a presión.

24.- Si una vez abierto el molde y expulsada la pieza el material del cilindro no ha alcanzado la temperatura necesaria, se recurre a la maduración con el molde abierto.

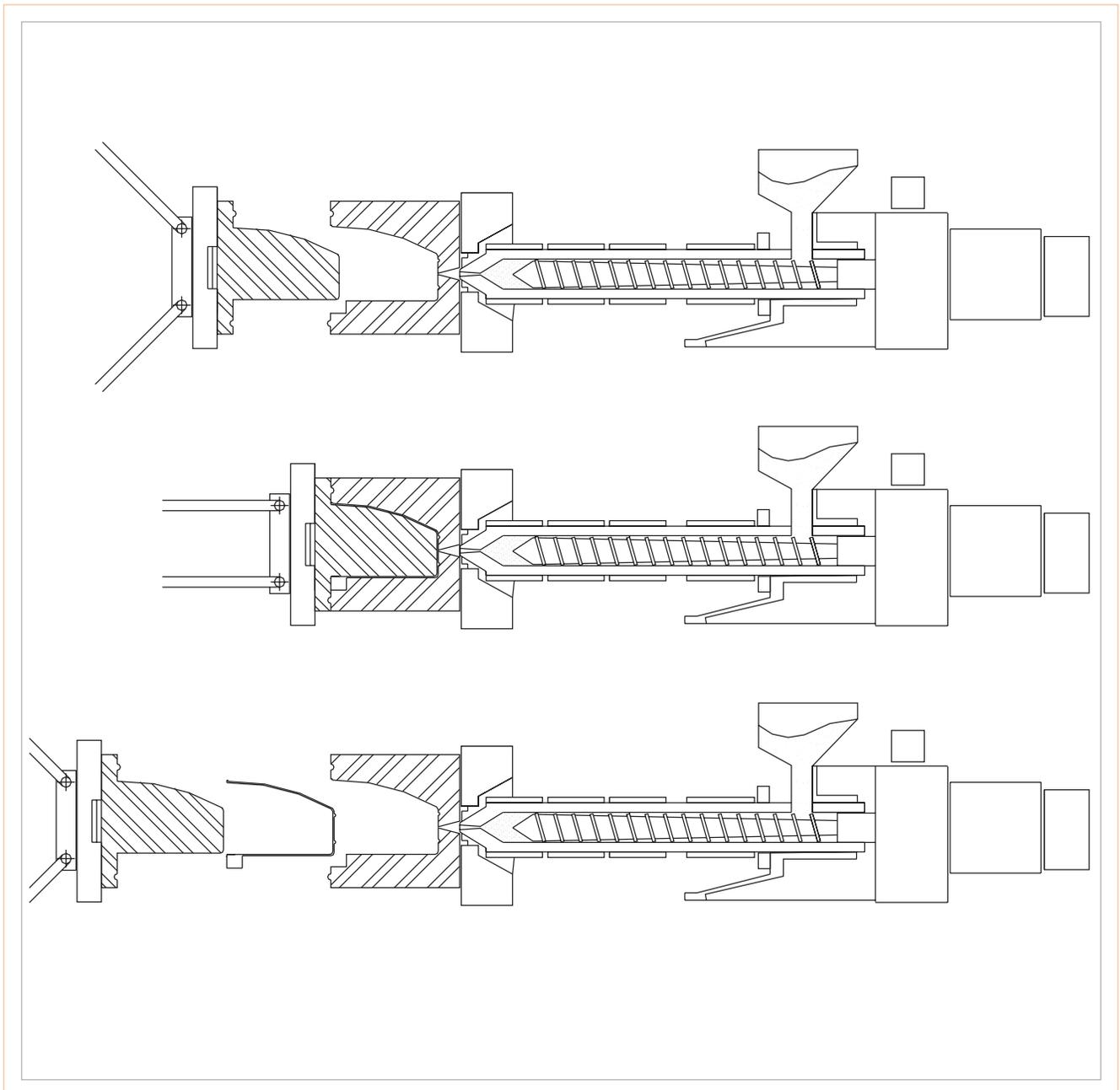


Diagrama número 6.- Proceso de Inyección Contenedor.



En los diagramas número 6 y en el número 7 observamos el proceso de inyección, tanto de la tapa como del contenedor. Así pues observamos la maquina de inyección del lado izquierdo, y al lado derecho observamos los moldes de inyección propuestos. En los diagramas el primer gráfico presenta el molde de dos cavidades abierto, en el segundo gráfico se observa el molde cerrado, en esta etapa es cuando se inyecta en el molde, y finalmente en el gráfico número tres se observa el proceso de apertura y obtención del producto.

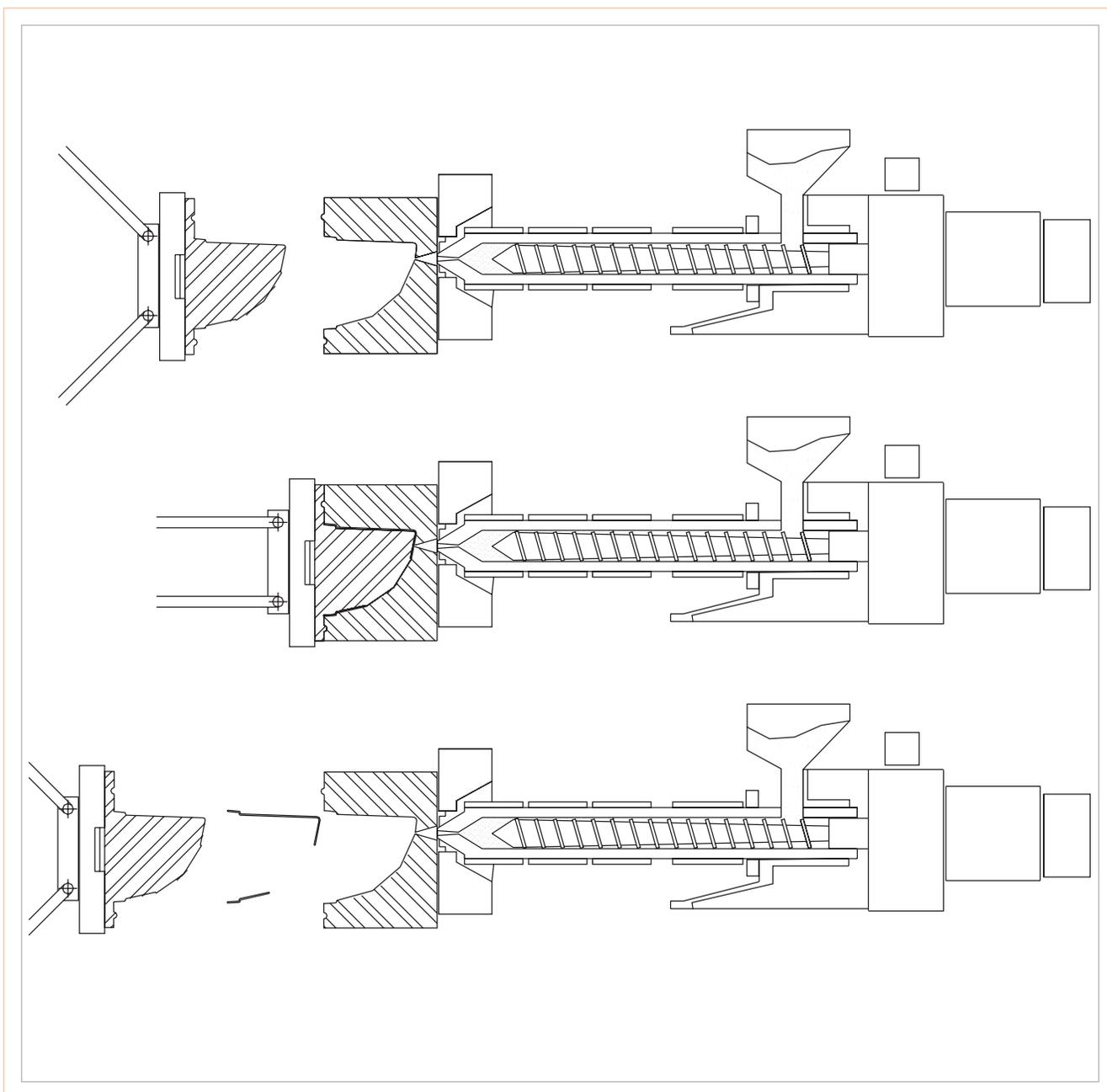


Diagrama número 7.- Proceso de Inyección Tapa.

### 5.3.3.- MAQUINARIA SERIE “CANBIO” (NEGRI BOSSI)

El sistema CANbus (Controller Area Network); Imagen número 14. Una estrecha colaboración con BOSCH ha permitido a NEGRI BOSSI poner a punto equipos hidráulicos adecuados a este sistema y producir, por vez primera, una serie de máquinas de inyección con control enteramente digital.

Las principales ventajas que aporta son:

- Simplificación de la electrónica, un solo CPU controla el proceso y el ciclo de la máquina.
- Sistema de control basado en una PC industrial
- Elimina tarjetas analógicas A/D y D/A entre el control, los sensores y los elementos hidráulicos.
- Posibilidad de adaptar aplicaciones posteriores sin sobrecargar el sistema o la instalación ya existentes
- Transferencia sincronizada de la información en los elementos conectados al bus.
- Realización de algunas funciones de control (presiones y anillo cerrado), directamente desde los dispositivos que deben llevarlas a término (bomba y distribuidores).
- Transmisión directa de la señal de presión posterior (inyección), del transductor a la bomba.
- Empleo de transductores de posición magneto estrictivos, capaces de transmitir información sobre la posición, la velocidad y el punto de intervención
- Disposición de las medidas facilitadas por los transductores directamente en valores físicos (mm., m/seg.), sin necesidad de posteriores conversiones,
- Reducción de cables y conexiones de la instalación eléctrica.
- Auto diagnóstico de la instalación eléctrica.
- Simplificación de operación de programación de la máquina y del ciclo de producción.



Imagen número 14.- Máquina Inyectora. SERIE CanBio (Negri Bossi)



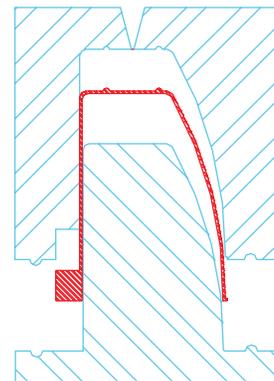
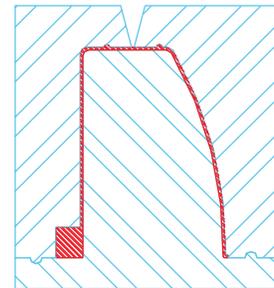
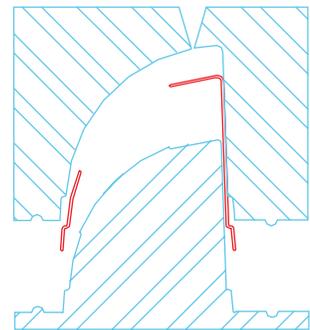
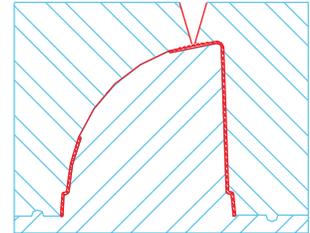
En la Tabla número 9 se aprecian las especificaciones de la Máquina Inyectora sistema CANbio (Controllerauina inyectoraea Network).

CANBIO		V110								
		300			375			610		
Clasificación	Euro map	1100 H - 300			1100 H - 375			1100 H - 610		
Diámetro del husillo	mm	32	35	40	35	40	45	40	45	52
Relación longitud/diám. husillo	L/D	22	20	20	20	20	18	22	20	20
Volumen calculado de inyección	cm <sup>3</sup>	140	170	220	170	235	280	285	360	480
Capacidad efect. inyec. (PS)	g	127	155	200	155	210	255	260	330	440
Volumen de material inyectado	cm <sup>3</sup> /s	78	94	122	94	122	155	129	163	220
Máx. presión sobre el material	bar	2100	1700	1350	2100	1700	1350	2100	1700	1350
Par de torsión del husillo	Nm	440			600			800		
Velocidad rotación husillo	min <sup>-1</sup>	320			320			320		
Capacidad de plastificac. (PS)	g/s	15	20	28	20	28	37	28	40	50
Zonas calefacción cilin. plastificación	n°	3			3			3	3	4
Potencia de calefacción	kW	7,5	7,5	9,3	7,5	9,3	9,3	12	12	20
Fuerza de apoyo grupo inyección	kN	37			48			59	59	66
Fuerza de cierre	kN	1100								
Fuerza de bloqueo	kN	1250								
Carrera de apertura molde	mm	410								
Espesor molde	mm	150 +500								
Dimensiones de los platos	mm	680 x650								
Distancia entre columnas	mm	450 x400								
Fuerza expulsor hidráulico	kN	35								
Carrera del expulsor hidráulico	mm	150								
Cicles por minuto (sin carga)	n°	45								
Potencia motor de la bomba	kW	15			15			18		
Potencia total instalada	kW	23	23	25	23	25	25	30	30	39
Peso de la prensa	kg	4450			4500			5000		
Dimens.largo/ancho/alto	mm	4960 x 1400 x1945			5070 x 1400 x 1945			5440 x 1400 x 2075		

Tabla número 9.- Especificaciones de la Máquina Inyectora CANbio (Negri Bossi)

### 5.3.4.- VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

Se ha proyectado una producción de 3,000,000 piezas tentativamente. En la Tabla 10 observamos los tiempos estimados de producción.



	Ton	Velocidad
Contenedor	380 a 480	40 Seg
Tapa	180 a 250	28 Seg

Producción			
Tiempo		Tapa	Contenedor
Minuto	60 seg	2	1.5
Hora	60 min	120	90
Día	14 horas	1680	1260
Mes	22 días	36960	27720
Año	264 días	443520	332640

- Tapa 179 días
- Contenedores 239 días

Tabla número 10.- Tiempos estimados de producción.

En el Diagrama número 8 se plantea la posible forma de los moldes de inyección tanto del contenedor como de la tapa.

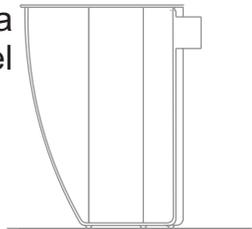


Diagrama número 8.- Posibles Moldes de Inyección.



## **5.4.- ERGONOMÍA:**

La Ergonomía es una de las herramientas que nosotros como diseñadores debemos aplicar como ventaja ante los demás productos, la ergonomía se somete a las funciones que realiza nuestro proyecto y las relaciones que tiene con los factores humanos.

En el caso de nuestro contenedor, encontramos que la relación que tiene con el usuario es la aproximación que tienen el uno con el otro, desarrollando funciones como depositar, descargar, y cómo es la percepción que tiene el usuario con respecto al objeto. Así pues es básico considerar que estamos diseñando para un usuario, mismo que determinará las dimensiones, forma y demás características para la mayor eficiencia en el manejo del producto.

Una de las principales lesiones que se generan en el cuerpo humano son en la espalda baja, y sea por levantar, manejar y arrastrar cargas, ya que involucran esfuerzo estático, al cual se le considera trabajo pesado. Las lesiones no sólo son en los músculos sino en el desgarramiento de los discos intervertebrales.

Las personas que padecen de lesiones en los discos, sufren de repentinos y violentos dolores, y en ocasiones parálisis. Una repentina carga pesada localizada en los discos es un riesgo que se ha incrementado por métodos de trabajo que involucran manipulación no calificada o inexperta de las cargas.

Los problemas de espalda son dolorosos y reducen la movilidad y vitalidad, provocando ausencias en el trabajo, y en los tiempos modernos son causa de jubilaciones tempranas.

### **5.4.1.- ANTROPOMETRÍA:**

Dentro de las variables antropométricas encontramos que nuestro producto está diseñado para satisfacer al mayor porcentaje de la población, esto en cuanto al usuario a depositar; en cuanto al recolector, encontramos que son personas de entre 9 y 70 años de edad.

Se sabe que la fuerza de levantamiento disminuye constantemente con el aumento de la estatura; diversos estudios han reportado que las personas altas son más propensas a dolores de espalda.

La fuerza es significativamente relacionada con todas las medidas antropométricas. La estatura, el área de la superficie del cuerpo, y la forma, están correlacionados con la fuerza de los músculos.

Una persona bien proporcionada (pecho amplio y cintura estrecha) tiene mayor capacidad de levantamiento de materiales. Personas con torso largo tienen dificultades al levantar cargas repetidamente aunque tiendan a ser más fuertes que los individuos con otro tipo de cuerpo.

#### **5.4.2.- ANTROPOMETRÍA ESTÁTICA:**

Peso del cuerpo (desnudo), este cálculo determina el peso máximo que es capaz de levantar el usuario sobre la base de su peso corporal, además de estar relacionado con el punto de equilibrio del cuerpo. El percentil considerado es el 5, con lo que garantizamos que personas de cualquier peso y complexión pueden extraer, cargar o vaciar los contenedores.

- Hombre 56.24 kg
- Mujer 47.17 kg

#### **ESTATURA:**

Éste determina la altura máxima a la que puede levantarse una carga; está relacionada con el centro de gravedad y equilibrio del cuerpo al momento de inclinarse para sujetar y levantar las cargas. El percentil considerado es el 5 para asegurar que la mayor parte de la población pueda tener acceso sin problemas al contenedor:

- Hombre 1.73 m
- Mujer 1.59 m



#### **ALCANCE DELANTERO:**

Esta dimensión servirá para determinar la máxima distancia horizontal en la que se puede levantar un objeto con las manos. El p ercantil considerado para esta dimensión es el 5 para asegurar que el usuario pueda depositar cómodamente los materiales sólidos en los contenedores; el recolector pueda sostener y manejar las bolsas de basura al sacarlas del contenedor.

- Hombres 81cm
- Mujer 75 cm

#### **LARGO DE LA MANO:**

Esta medida determina el tamaño de las manijas o agarraderas de los contenedores, y su grosor para que el usuario la mano se acomode y abra las puertas de la manera más cómoda. El percentil considerado para esta dimensión es el 55 para asegurar que la mayor parte de la población quede satisfecha.

- Hombre 19 cm
- Mujer 17 cm

#### **ANCHO DE LA MANO AL METACARPO**

Esta dimensión servirá para determinar la dimensión de las agarraderas y el ancho de la abertura por donde se introducirá la mano al abrir el contenedor. El percentil considerado es el 95 para asegurarse que las manos con dimensiones mayores del promedio se introduzcan más fácilmente.

- Hombre 96 mm
- Mujer 86 mm

#### **GRUESO DE LA MANO AL METACARPO**

Esta dimensión servirá para determinar la distancia de separación entre la parte interior de la agarradera y la superficie exterior de la puerta al contenedor. El percentil considerado es el 95 para asegurar que las manos entren cómodamente en el espacio entre bote y agarradera.

- Hombre 33 mm
- Mujer 27 mm

## 5.5.- MERCADO

El producto está planeado para el mercado mexicano, aunque no se pierde de vista que ahora con la Globalización podemos competir en mercados a nivel mundial ofreciendo un producto que dé presencia a México a nivel mundial.

En la Ciudad de México se ha analizado el movimiento de contenedores similares al que se pretende lanzar, y nos ha llevado a observar que en tiendas como Walmart, Comercial Mexicana, Home-Mart, Bodega Aurrera y Liverpool (que fueron las tiendas visitadas), encontramos marcas como Joy, Rubbermaid, Unimold U, Kip y Cipsa (pertenece a Rubbermaid), que son productos elaborados en México ySterilite, Cubasa, Rimax, Italy House y Umbra son productos importados.

Es importante resaltar que se está Diseñando desde México, con el fin de que sea el mismo país el que se beneficie, esto es diseñar para las necesidades de los mexicanos (que pueden coincidir necesidades de otros países), empleando materiales mexicanos (obtenidos de materias primas nacionales), en empresas Mexicanas o que por lo menos estén en territorio nacional (generando trabajo), ocasionando de esta forma un crecimiento dentro del país. Así pues en vez de vender sólo materias primas y mano de obra, se está vendiendo diseño, dando mayor valor agregado a nuestros productos.



Como ya se ha mencionado, el producto está siendo diseñado para facilitar la recolección de los materiales sólidos en la Ciudad de México, ya que a partir de enero del año 2004 el Gobierno del Distrito Federal promueve la separación de los materiales sólidos en dos rubros (orgánico e inorgánico), facilitando de esta forma la recolección y aprovechamiento de los mismos. Ésto ayuda a que el producto sea una buena opción de compra en comparación con los demás con que se cuenta actualmente.

A continuación vemos en la tabla número 11 y en la número 12, los costos de productos que se encuentran en el mercado, marca, precio e imagen; con ello podemos determinar que el costo de nuestro contenedor estará regido entre los rangos de \$45.00 a \$ 70.00 en producto nacionales, y en importados hasta de \$175.00 hablando de contenedores con tapa, ahora bien si sólo se decide la compra del contenedor el rango va de \$16.00 a \$54.00.

CONTENEDOR	MARGA	TIENDA	PRECIO	CAPACIDAD
			\$	ℓ
	Rubbermaid	Comercial Mexicana	\$40.00	12
		Walmart	\$39.00	
		Walmart	\$18.89	7
	Rubbermaid	Comercial Mexicana	\$34.20	7
		Home Mart	\$53.40	
	Rubbermaid	Comercial Mexicana	\$26.20	7
	Joy (tapa)	Comercial Mexicana	\$45.16	16
		Walmart	\$57.01	
	Joy	Comercial Mexicana	\$27.85	12
		Walmart	\$34.70	
	Joy	Comercial Mexicana	\$27.85	10
		Walmart	\$34.70	
	Unimold U	Comercial Mexicana	\$29.90	12
	Kip	Comercial Mexicana	\$30.00	7

Tabla número 11.- Productos del mercado.



CONTENEDOR	MARCA	TIENDA	PRECIO	CAPACIDAD
			\$	ℓ
	Kip (tapa)	Home Mart	\$69.10	12
	Cipsa	Walmart	\$16.50	13
	Cipsa	Walmart	\$16.50	13
	Umbra (tapa)	Liverpool	\$175.00	13
	Umbra	Liverpool	\$99.00	13
	Italy House	Home Mart	\$109.00	7
	Rimax (tapa)	Home Mart	\$146.00	10

Tabla número 12.- Productos del mercado.

## 5.6.- PRODUCTOS ANÁLOGOS

Entiendase por producto análogo a aquel producto que cumple con una función similar pero distinto mercado, forma física, forma de uso, etc. En este caso específico observamos contenedores públicos que cumplen con la función de recolectar materiales sólidos en exteriores. En la Imagen número 13 observamos varios contenedores.

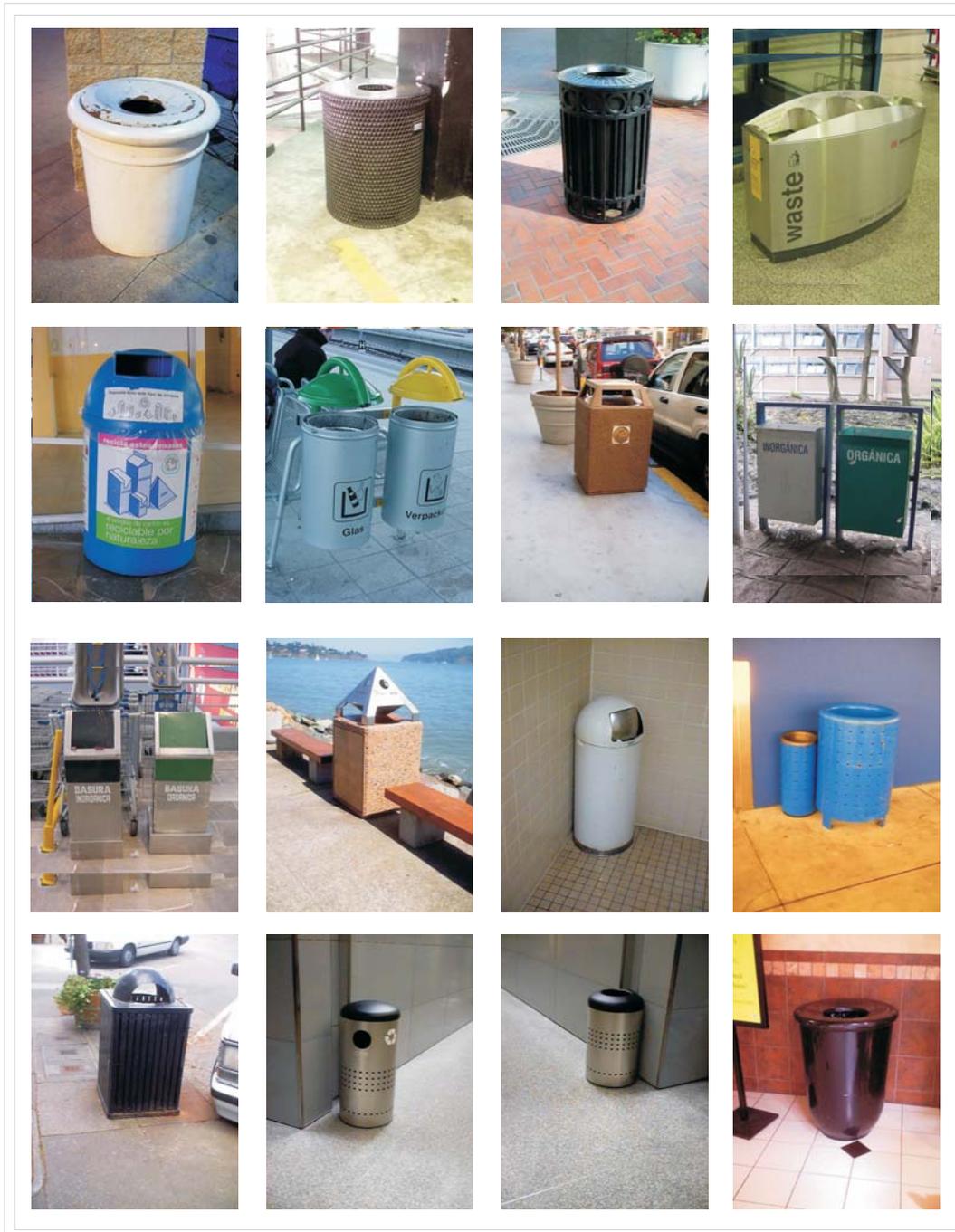
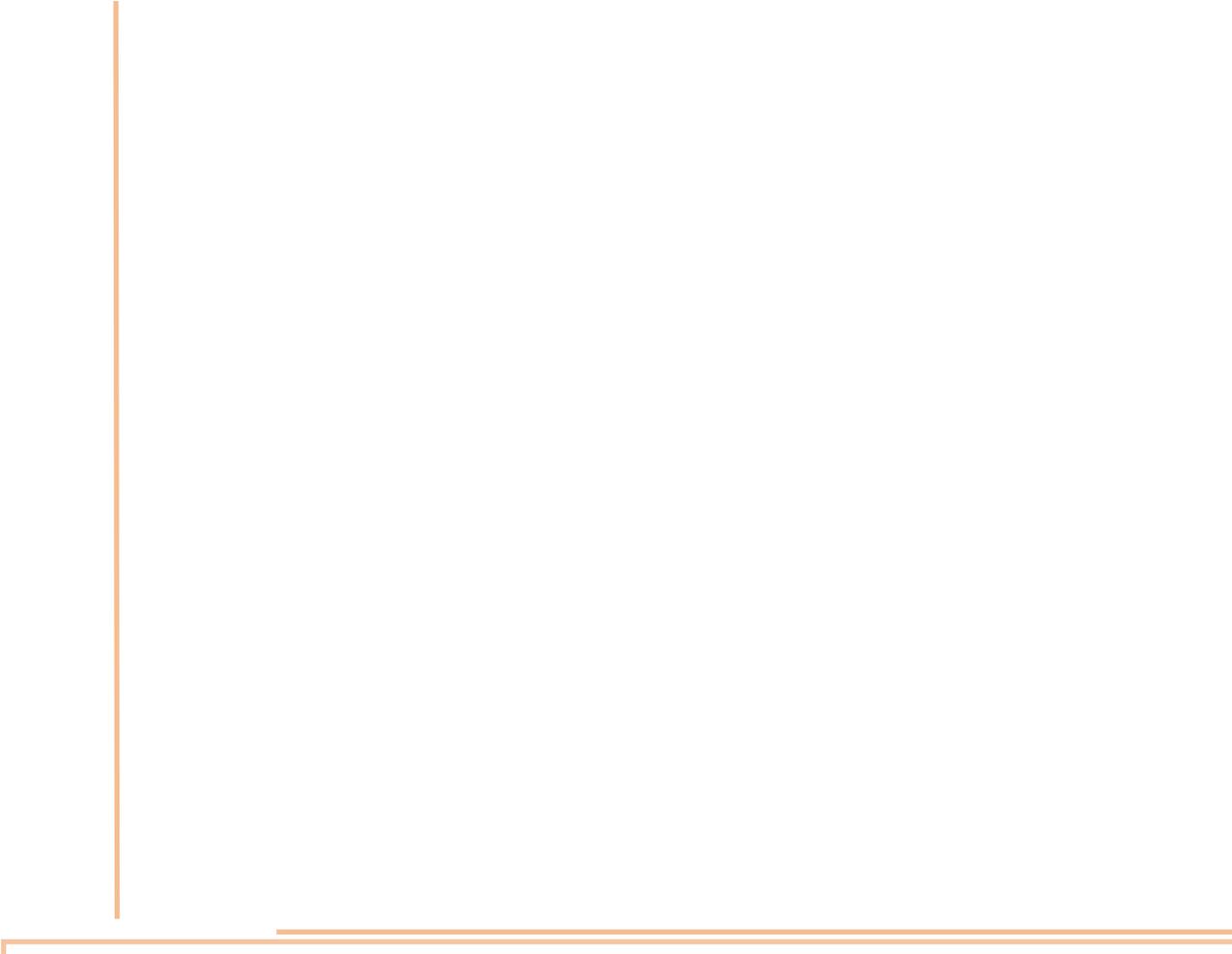


Imagen número 15.-Productos Análogos.

# 6.-DISEÑO





## 6.1.- PROCESO DE DISEÑO.

Cuando surge la necesidad de crear un nuevo objeto, éste pasa por un proceso creativo al que se le llama Proceso de Diseño. Cada diseñador tiene su propia metodología para llegar al resultado final de su cometido.

En el caso particular la metodología a seguir sigue más o menos los siguientes pasos:

- Identificar el problema o necesidad a atender.
- Obtener información necesaria.
- Definir el objeto de diseño.
- Lluvia de ideas tanto escrito como en boceto.
- Selección de ideas.
- Aterrizar a la realidad las ideas.
- Análisis de cada uno de los componentes.
- Desarrollo del producto.
- Presentación.

### BOCETOS

La etapa de bocetos nos da la pauta para generar ideas con las que podemos satisfacer lo requerido por el perfil.

En este caso, se partió de bocetos básicos a los complejos pasando por varias fases hasta tener un panorama más amplio de formas, de ellas ir madurando una idea hasta encontrar la que se consideró mejor. En las siguientes páginas escogimos los bocetos más representativos de la evolución del producto.

### FASE INICIAL

En la Imagen número 14 se ha comenzado con la generación de ideas, por supuesto en los inicios tomamos como referencia tanto ideas básicas como de productos ya existentes. Esto permite mantener la iconografía del producto.

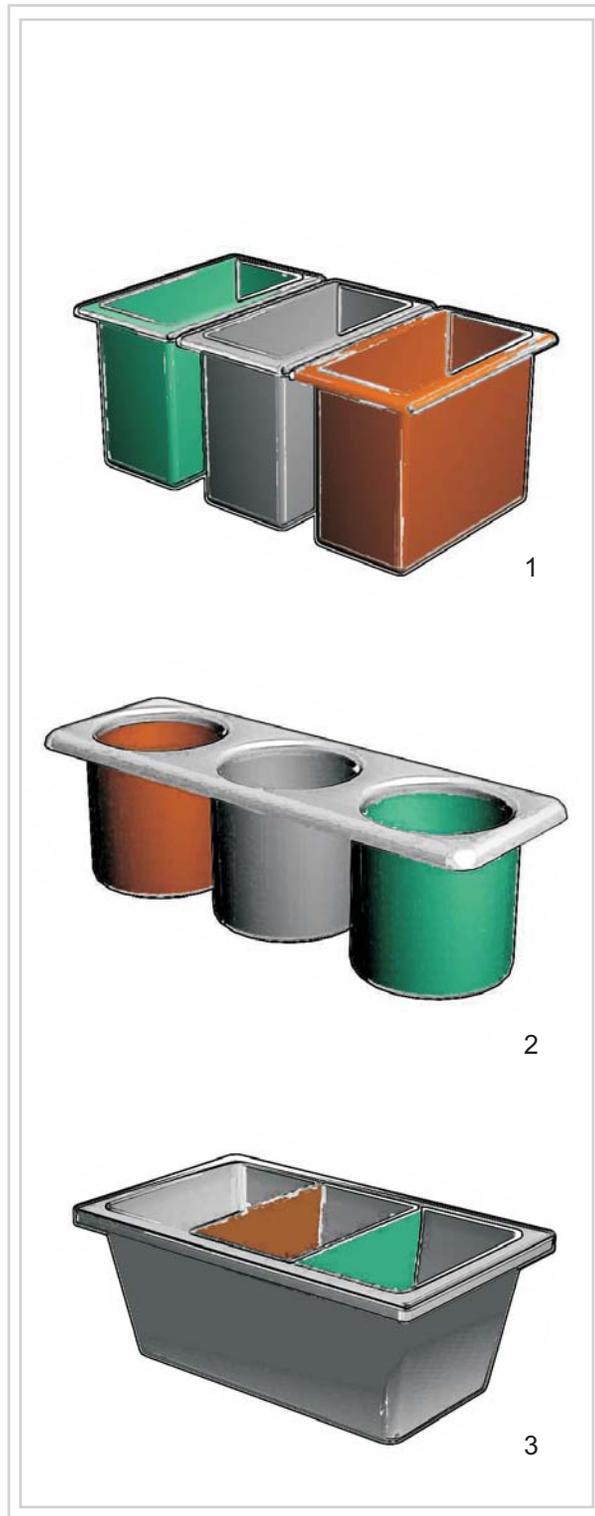


Imagen número16.- Bocetos Fase Inicial.

## FASE 2

En la segunda etapa de bocetos se fue considerado explorar formas ya pensando en la posible agrupación de contenedores, como se observa en la Imagen número 15. Se sabe que los contenedores pueden trabajar en conjunto o por separado, por ello se ha pensado en un módulo.

Desde la realización de los bocetos se toma en cuenta el código de color para identificar el tipo de residuo a depositar.

En el boceto de abajo-izquierda vemos un elemento de unión.

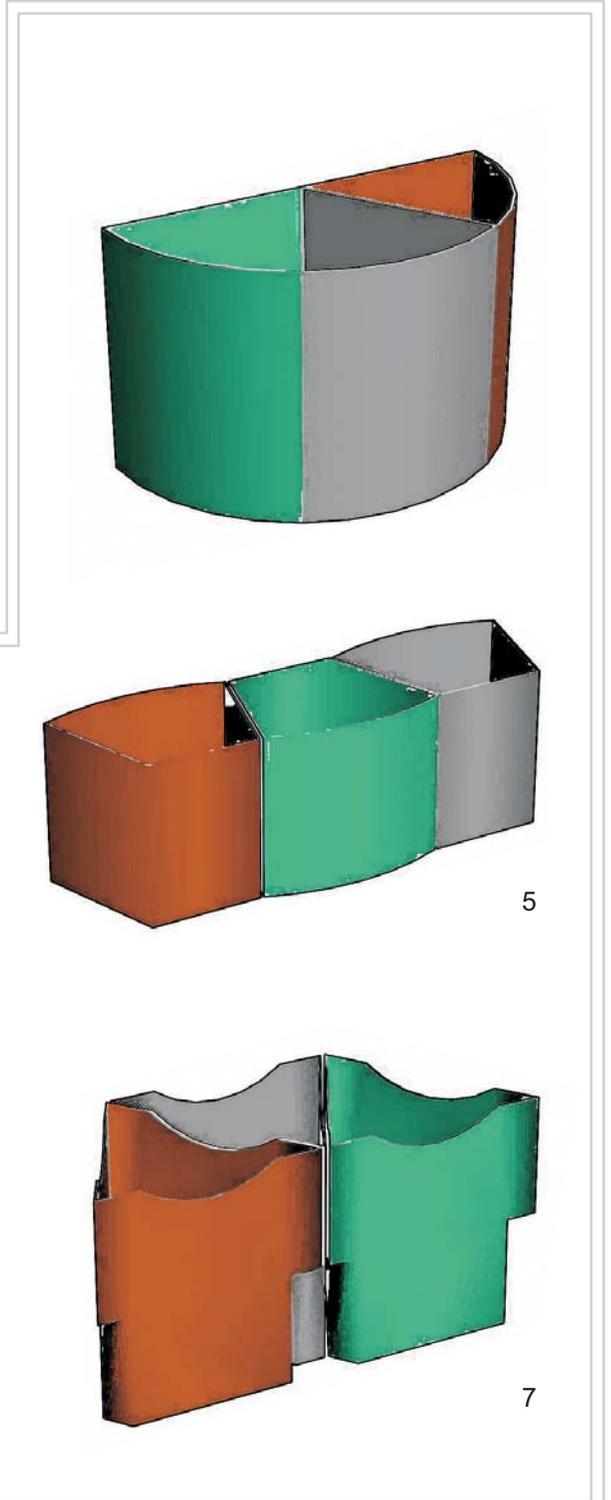


Imagen número 17.- Bocetos Fase 2.



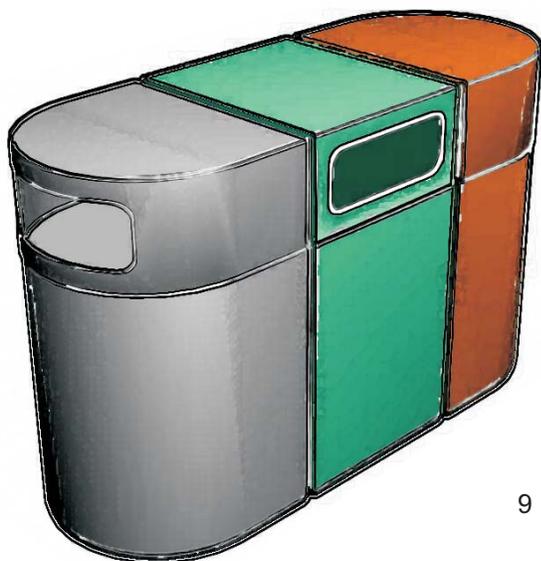
### FASE 3

En la fase 3, Imagen número 16, se ha comenzado a considerar el empleo de una tapa. De igual forma se ha tratado de hacer un módulo aunque también se contempla una pieza que no sea modulo como elemento de unión.

Como observación tenemos el acceso de los residuos por varias caras del contenedor, esto nos limita ya que no es muy versátil la colocación del contenedor en lugares esquinados. Además el tener la el acceso al contenedor de forma lateral se encuentra muy reducido ya que al ser un contenedor de 13 ℓ tendría que estar muy abajo.



8



9



10

Imagen número 18.- Bocetos Fase3.

## FASE 4

En la fase 4, Imagen número 17 y la número 18, se comienza a definir el producto, se toman opciones de agrupación, una forma que se pueda ensamblar, se toma en cuenta la forma con tapas, y se comienza a definir la forma básica de nuestro contenedor, se ha ido madurando la forma hasta encontrar una que ha sido satisfactoria.

Podemos observar las combinaciones de contenedores esto es colocando 2, 3 o hasta 6 contenedores, claro que existen muchas restricciones ya que al colocar 6 contenedores tenemos que emplear 6 caras para depositar los Residuos Sólidos, esto nos habla de que el bote tendría que estar en el centro de un espacio para tener acceso a él, o bien puede estar colocado en un extremo del espacio siempre y cuando no se estén empleando las tapas.

Con estas fases estamos definiendo nuestro producto, tenemos presente los pros y contras de cada aspecto que se va considerando, esto nos llevara a la solución, tomando en cuenta la mayor cantidad de pros que esto nos proporcione.



11

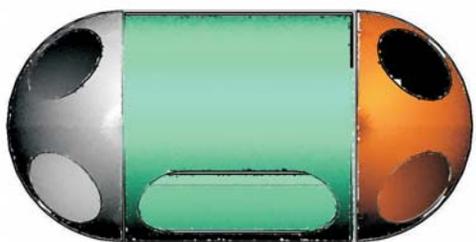


12

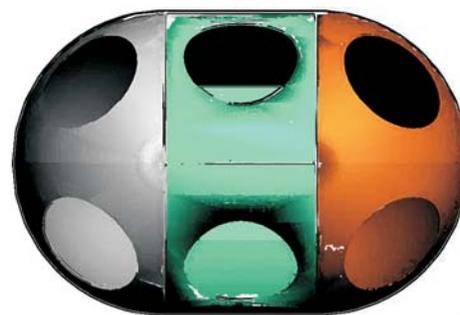


13

Imagen número 19.- Bocetos Fase4.



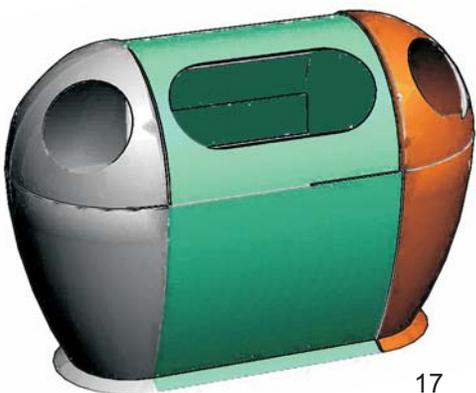
14



15



16



17



18

Imagen número 20.- Bocetos Fase4.

## FASE FINAL

En la fase final, Imagen número 19 vemos el producto ya definido, aún tendrá cambios que se irán definiendo en la etapa de aterrizar ideas.

Se ha decidido este boceto ya que es un solo módulo, se buscara un elemento de unión tipo macho-hembra que permita la unidad entre ellos.



Imagen número 21.- Bocetos Fase final.



## 6.2.- ESTUDIO-ANALISIS FORMA CONTENEDOR

Para determinar la forma, como todo proceso de diseño primero se procedió a una etapa de elaboración de bocetos, dentro de los cuales se contemplan los puntos del perfil de producto.

Esto permite tanto colocar los contenedores ya sea por capacidad requerida ó bien colocar los contenedores dependiendo del residuo a depositar; así también la posibilidad de colocarse en diferentes espacios, como se muestra en el diagrama número 9.

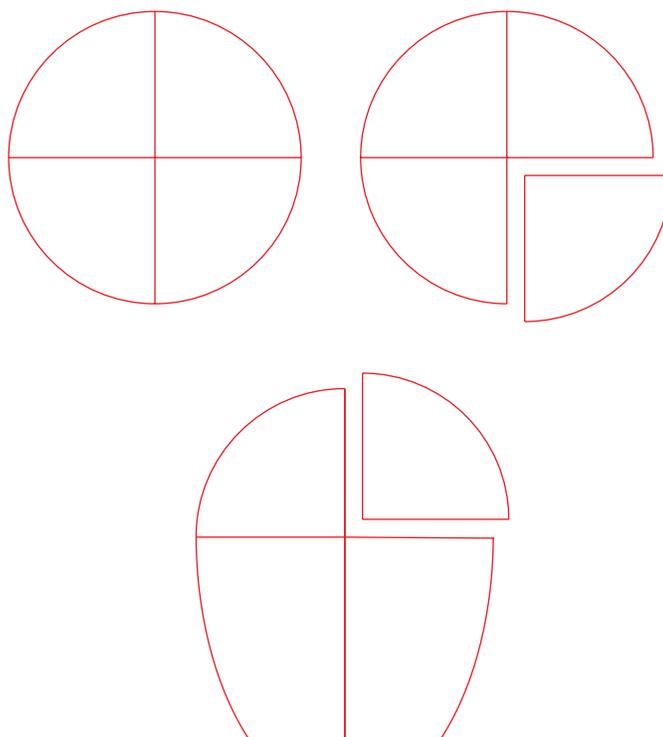


Diagrama número 9.- Módulos.

El diagrama número 10 muestra como el contenedor puede colocarse en el centro de espacios, tratándose de 4, en esquinas tratándose de uno solo, en paredes, tratándose de dos o en esquinados en el caso de 3.

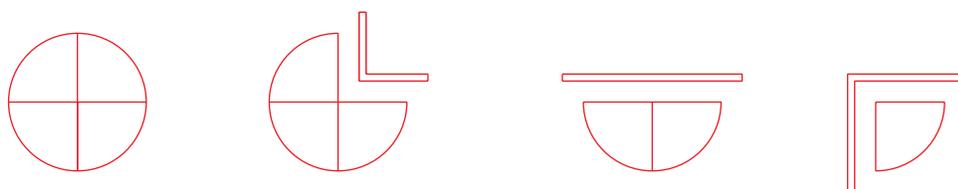
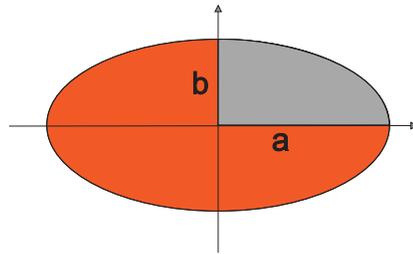


Diagrama número 10.- Disposición en espacios.

### 6.3.- CÁLCULO VOLUMEN ELIPSE

Para obtener el volumen del contenedor propuesto (13 l) se ha pedido asesoría a un ingeniero para obtener el desarrollo de las formulas que nos darán las medidas del contenedor.

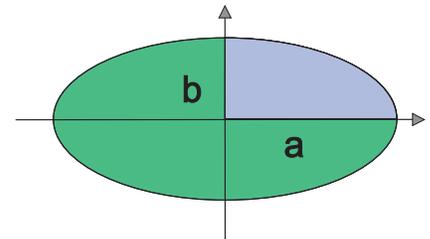


$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$y = \sqrt{b^2 - \frac{b^2x^2}{a^2}}$$

$$y = \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2}$$

El área de la porción de la elipse que se encuentra en el primer cuadrante es:



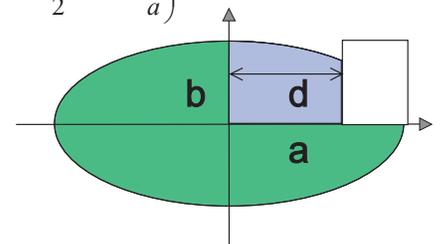
$$S = \int_0^a \left( \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2} \right) dx$$

$$S = \frac{b}{a} \left( \frac{x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \arcsen \frac{x}{a} \right)_0^a$$

$$S = \frac{b}{a} \left( \frac{a}{2} \sqrt{a^2 - a^2} + \frac{a^2}{2} \arcsen \frac{a}{a} \right) - \frac{b}{a} \left( \frac{0}{2} \sqrt{a^2 - 0^2} + \frac{a^2}{2} \arcsen \frac{0}{a} \right)$$

$$S = \frac{b}{a} \left( \frac{a^2 \pi}{4} \right) - \frac{b}{a} \left( \frac{a^2 (0)}{2} \right)$$

$$S = \frac{\pi ab}{4}$$



El área del segmento de la elipse que se encuentra señalado es:

$$S = \frac{b}{a} \left( \frac{x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \arcsen \frac{x}{a} \right)_0^d$$

$$S = \frac{b}{a} \left( \frac{d}{2} \sqrt{a^2 - d^2} + \frac{a^2}{2} \arcsen \frac{d}{a} \right) - \frac{b}{a} \left( \frac{0}{2} \sqrt{a^2 - 0^2} + \frac{a^2}{2} \arcsen \frac{0}{a} \right)$$

$$S = \left( \frac{bd}{2a} \sqrt{a^2 - d^2} + \frac{ab}{2} \arcsen \frac{d}{a} \right)$$



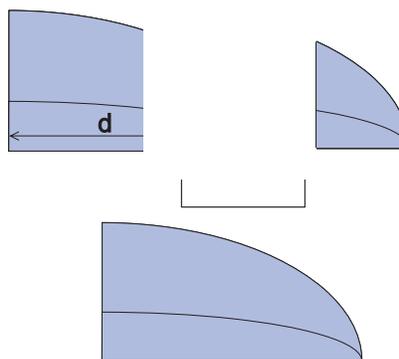
### 6.3.1.- ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN

Dado que la elipse gira sobre su semieje mayor(a), los semiejes resultantes de la revolución son iguales, es decir,  $b = c$



$$V = \frac{4\pi abc}{3} = \frac{4\pi ab^2}{3}$$

A la porción del elipsoide de revolución que se encuentra en el primer octante le aplicaremos un corte perpendicular sobre el semieje mayor a una longitud  $d$ ,  $d < a$



El volumen de la porción del elipsoide de revolución que se encuentra en el primer octante se calcula de la siguiente manera:

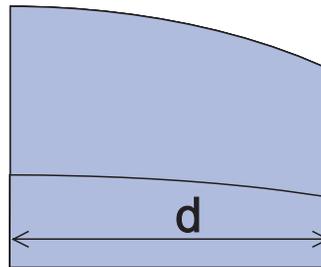
$$V_{\frac{1}{8}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \int_0^a (a^2 - x^2) dx$$

$$V_{\frac{1}{8}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \left( a^2 x - \frac{x^3}{3} \right)_0^a$$

$$V_{\frac{1}{8}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \left( a^2(a) - \frac{(a)x^3}{3} \right) - \left( a^2(0) - \frac{(0)x^3}{3} \right)$$

$$V_{\frac{1}{8}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \left( \frac{2}{3} a^3 \right)$$

$$V_{\frac{1}{8}} = \frac{\pi ab^2}{6}$$



Si eliminamos la punta del octavo del elipsiodes haciendo un corte en  $d$ , podemos calcular su volumen de la siguiente manera:

$$V_{\text{segmento}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \int_0^d (a^2 - x^2) dx$$

$$V_{\text{segmento}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \left( a^2 x - \frac{x^3}{3} \right)_0^d$$

$$V_{\text{segmento}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \left( a^2(d) - \frac{(d)x^3}{3} \right) - \left( a^2(0) - \frac{(0)x^3}{3} \right)$$

$$V_{\text{segmento}} = \frac{\pi b^2}{4a^2} \left( a^2 d - \frac{d^3}{3} \right)$$

$$V_{\text{segmento}} = \frac{\pi b^2 d}{4} - \frac{\pi b^2 d^3}{12a^2}$$



## 6.4.- ENSAMBLES

Dentro del diseño de nuestro contenedor encontramos que son necesarios tres ensambles:

- Ensamble Contenedor - Tapa.
- Ensamble Dispositivo - Dispositivo.
- Ensamble Dispositivo - Accesorio.

### 6.4.1- ENSAMBLE CONTENEDOR - TAPA

Para unir la tapa con el contenedor se requiere un ensamble, para lo cual a continuación realizamos una serie de posibles ensambles, dada la naturaleza del material se debe contemplar un ensamble de uso rudo, esto es que debe tener cierta holgura que nos permita maniobrar la tapa con respecto al contenedor. En este ensamble debemos considerar la posibilidad de aplicarlo como elemento de sujeción para la bolsa que se colocará dentro de nuestro contenedor. En el Diagrama número 11 podemos observar el ejercicio que nos permite llegar a la resultado requerido en cuestiones de ensambles.

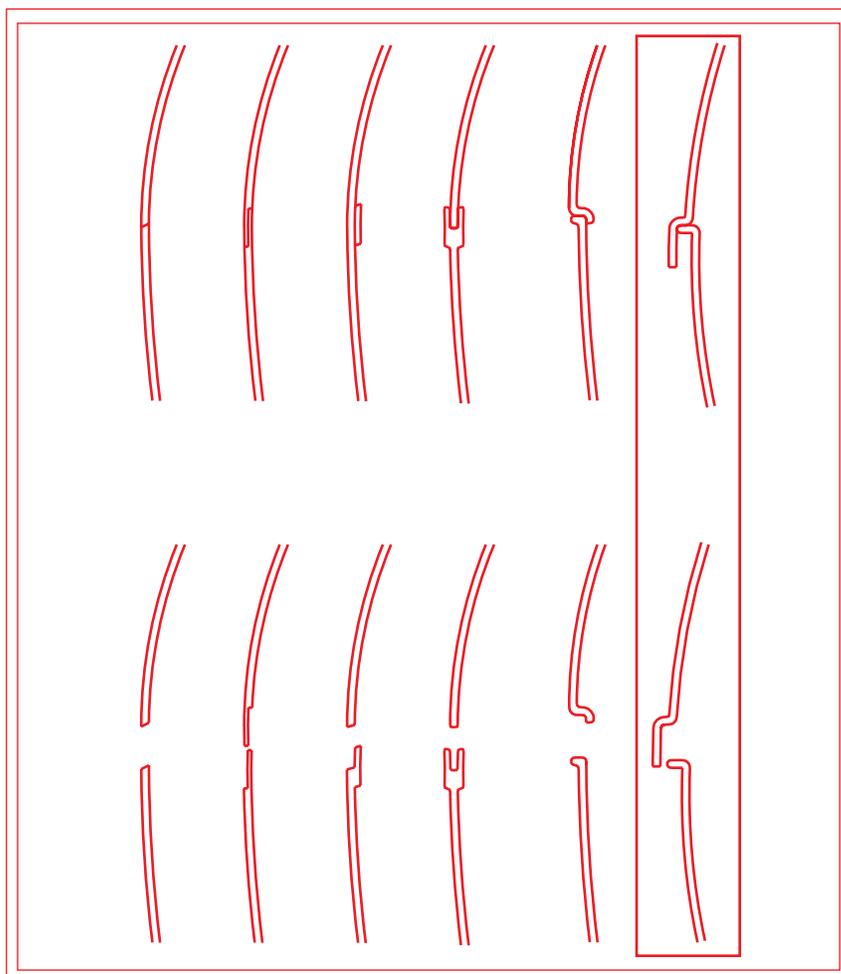


Diagrama número 11.- Aplicación del ensamble Tapa - Contenedor.

### 6.3.2.- ENSAMBLE DISPOSITIVO - DISPOSITIVO

El trabajo del que se realiza en ensamble de dispositivo a dispositivo es el de sujeción de manera horizontal, es por ello que se propone un ensamble tipo Macho - Hembra. Con esto favorecemos la unión de mas dispositivos por dos lados. Se ha considerado la posibilidad de que este ensamble además de ser el elemento de unión sea la manija para el contenedor, aún cuando el producto es tan amigable que se puede transportar sujetándolo desde su cuerpo. En el Diagrama número 12 tenemos un análisis de ensambles tipo macho-hembra, buscando la mejor opción para el desarrollo del ensamble que satisfaga las necesidades que requerimos.

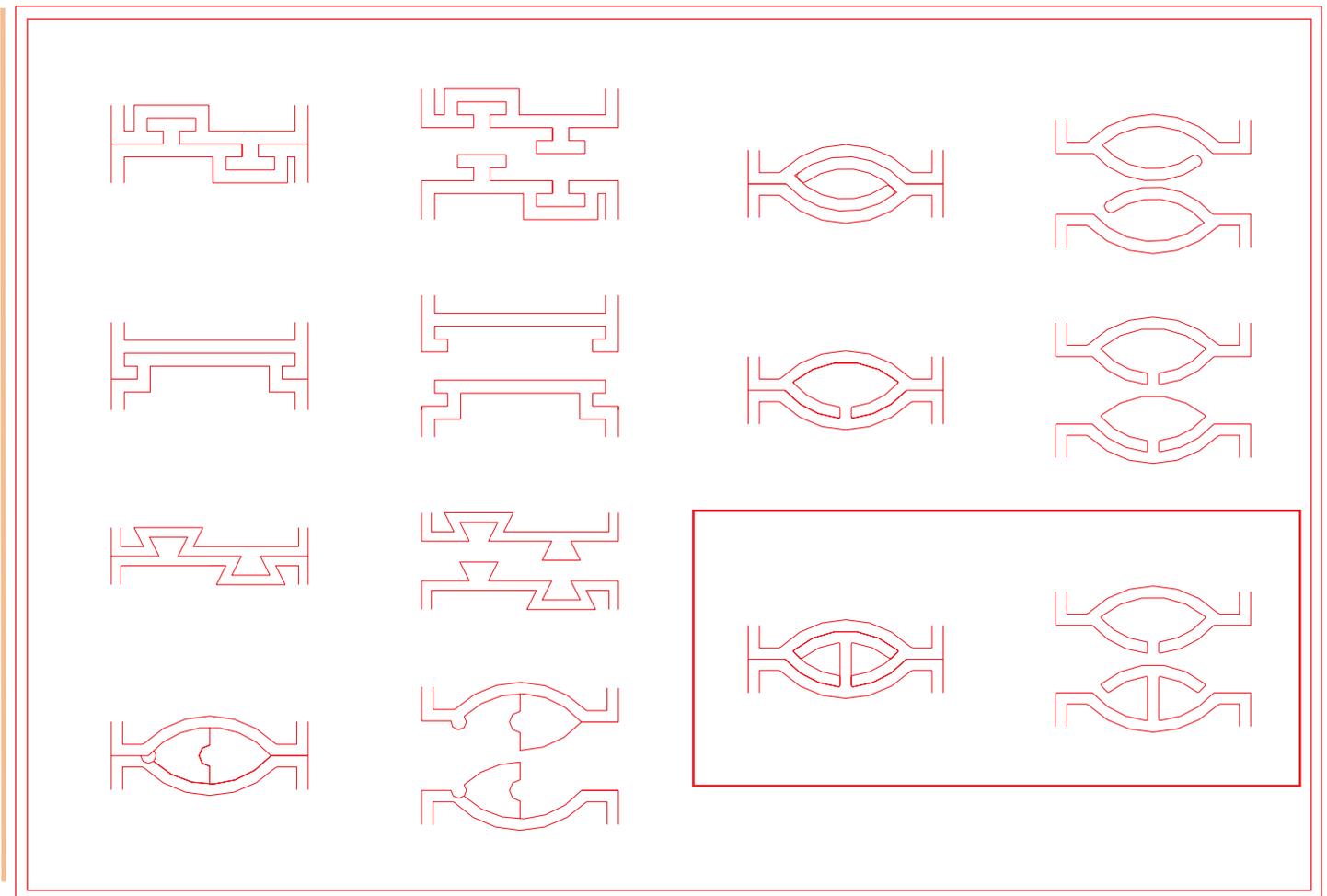


Diagrama número 12.- Ensamble Análisis Dispositivo - Dispositivo



En este ensamble tenemos que considerar la unión de dos o más dispositivos. Este ensamble debe permitir la separación de cada uno de los dispositivos de manera independiente. Por ello se propone un ensamble que trabaje de forma horizontal en la sujeción de los dispositivos y un trabajo vertical, deslizando en dispositivo, de manera tal que permita el libre acceso para la separación de los mismos.

El ensamble propuesto incorpora adecuadamente la estructura del contenedor y permite ahorro de material. Estéticamente se integra y funciona como manija; y resulta un ensamble sencillo que se puede obtener fácilmente sin complicaciones del moldeo.

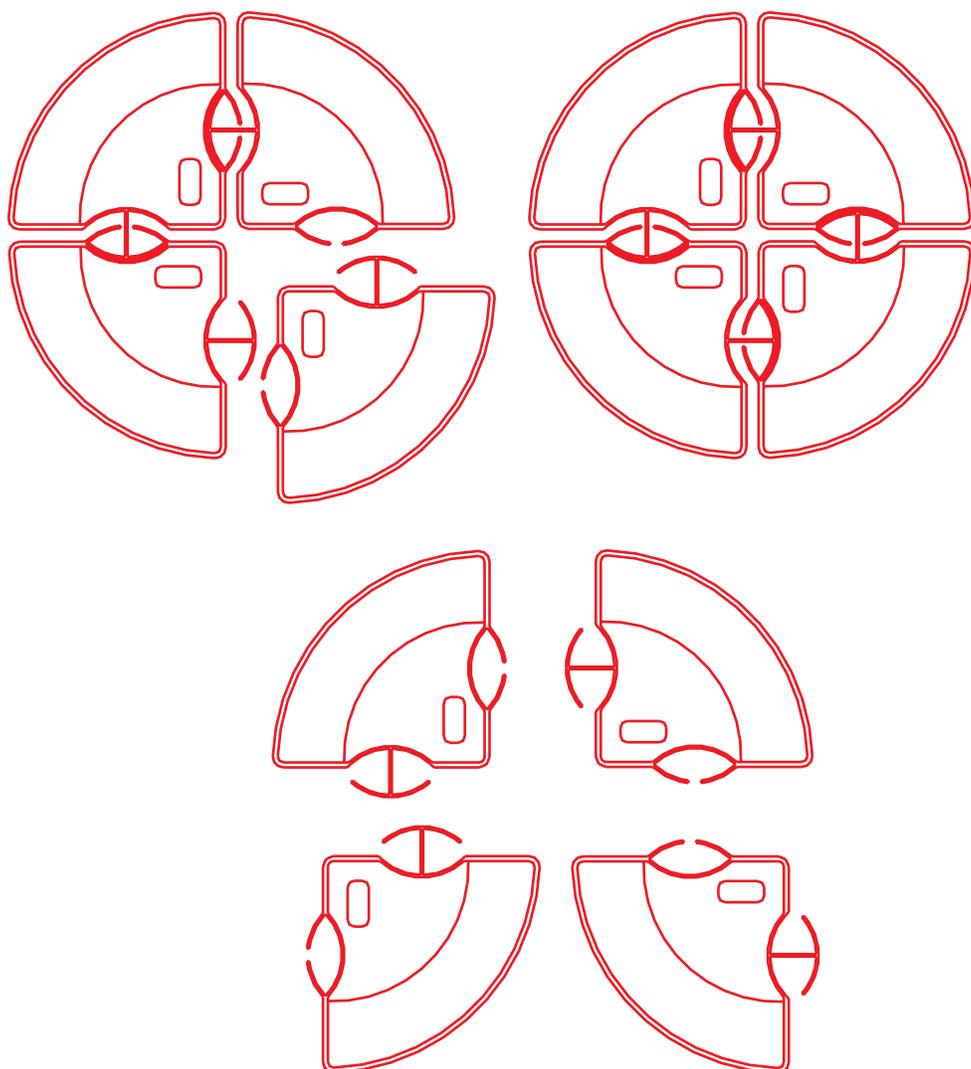


Diagrama número 13.- Aplicación del ensamble en el dispositivo.

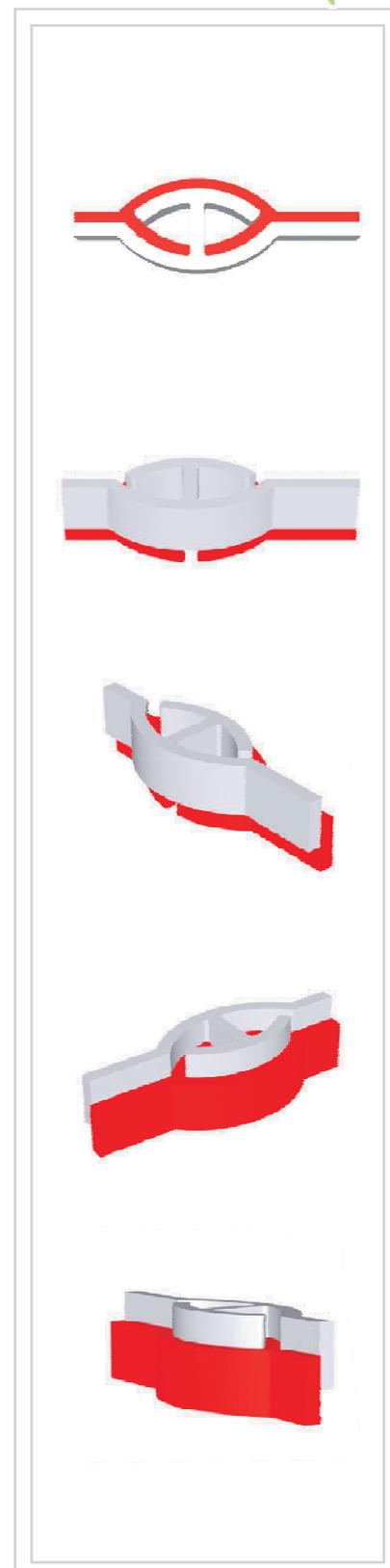


Imagen número 22.- Ensamble

### 6.3.3.- ENSAMBLE DISPOSITIVO - ACCESORIO

El diseño contempla un accesorio para fijar el contenedor en puertas o paredes. Es por ello que se ha diseñado un ensamble tanto macho como hembra, dependiendo de la posición en que se requiera colocar el contenedor. Con este ensamble podemos colocar el contenedor inclusive a diferentes alturas en una pared con el fin de tener libre el suelo.

Este ensamble debe ser lo suficientemente resistente para soportar el peso de los residuos.

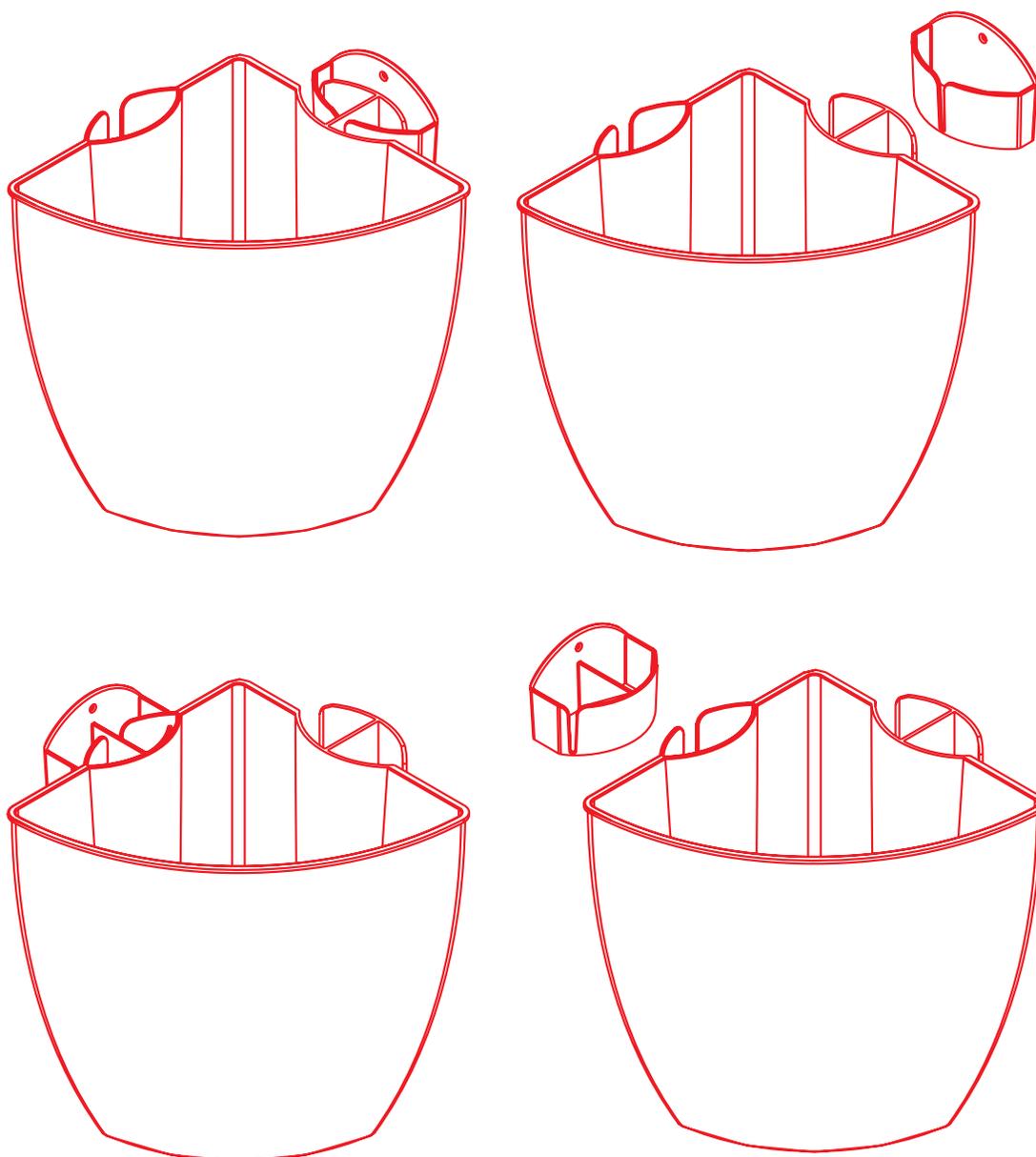


Diagrama número 14.- Ensamble Dispositivo - Accesorio.

# 7.- EL PRODUCTO





Una vez que se ha definido el perfil de producto , y ya se tiene solucionadas cada una de las características de nuestro proyecto, procedemos a aterrizarlo a la realidad, esto significa integrar cada uno de los componentes para darnos una unidad.

En la siguientes páginas presentamos el producto como quedará finalmente. En cada una de las láminas se observamos cada componente de nuestro diseño con sus respectivas vistas para tener un acercamiento a la realidad.

Las láminas se presentan en:

- Contenedor.
  - Presentación.
  - Vistas Generales.
  - Perspectiva.
- Tapa.
  - Presentación.
  - Vistas Generales.
  - Perspectiva.
- Dispositivo.
  - Presentación.
  - Vistas Generales.
  - Perspectiva.
- Ensamblés Tapa - Contenedor.
- Ensamble Dispositivo - Dispositivo.
- Ensamble Dispositivo - Accesorio.
- Secuencia de uso.

---

---

## 7.1.- CONTENEDOR

El contenedor tiene la función de alojar en él los Residuos Sólidos. En el caso particular de nuestro diseño el contenedor es el que tiene la mayoría de las características solicitadas en el perfil de producto.

El contenedor posee un ensamble macho - hembra con la finalidad de ensamblarse con otros dispositivos y con un accesorios que permite colocarlo en puertas o paredes. Este mismo ensamble funciona como manija.

Posee un espejuelo en el piso con el fin de evitar el desgaste al contacto con el suelo. Posee una cavidad en la parte inferior con la finalidad de dar control a la sujeción manual del contenedor.

La bolsa se coloca cubriendo la parte superior del contenedor.

El color propuesto es un gris claro, esto con la finalidad de hacer un contraste, logrando con esto un elemento estético. Esto es el color propuesto aunque, el material permite utilizar toda la gama de colores que el plástico maneja. Se recomendaría utilizar los colores propuestos por el tipo de residuo sólido (Naranja-Otros Residuos, Verde-Orgánicos y Gris-Reciclables), aunque en realidad se puede aplicar un código de color, una calcomanía alusiva, o bien con la simple disposición del contenedor dentro del hogar (el lugar donde se ubique).

En la página 89 se muestra la lámina de presentación del contenedor y las vistas generales.  
En la página 90 se muestran las perspectivas del contenedor.

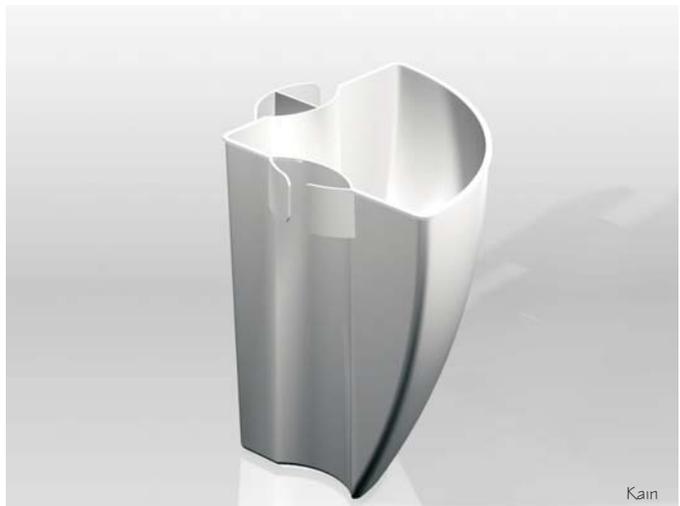
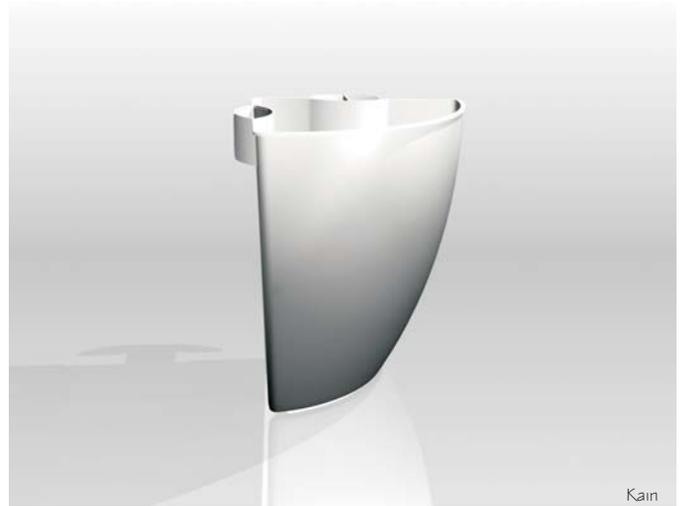


Kain



Kain





---

---

## 7.2.- TAPA

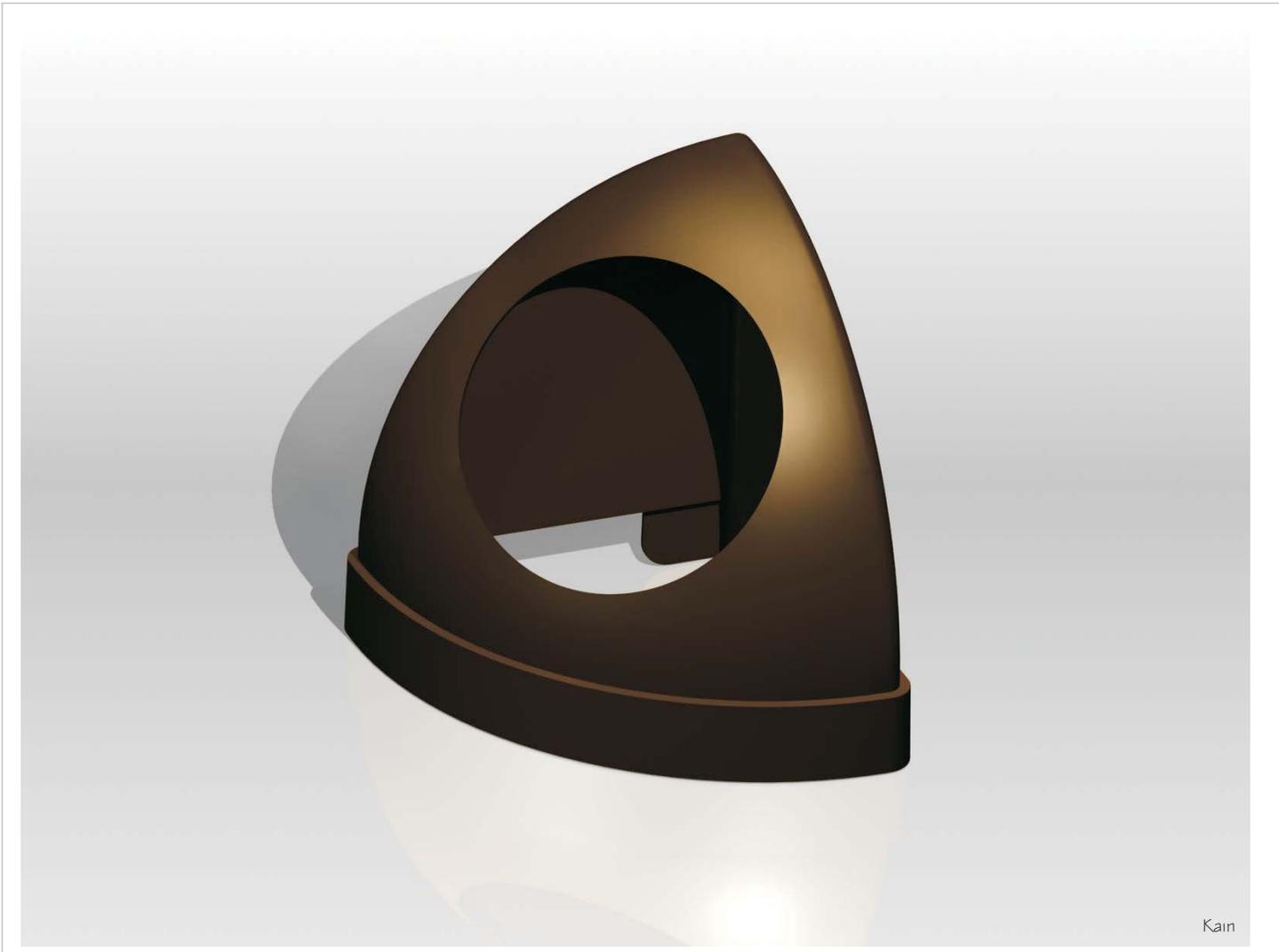
La tapa tiene la función de dar dirección a los desechos sólidos hacia el interior del contenedor.

Además, es el elemento de sujeción de la bolsa, ya que la mantiene fija en el contenedor.

Y finalmente tiene una función estética.

El color propuesto es un café oscuro, esto con la finalidad de hacer un contraste con el contenedor. Esto es el color propuesto aunque, el material permite utilizar toda la gama de colores que el plástico maneja.

En la página 93 se muestra la lámina de presentación de la Tapa y las vistas generales.  
En la página 95 se muestran las perspectivas de la Tapa.

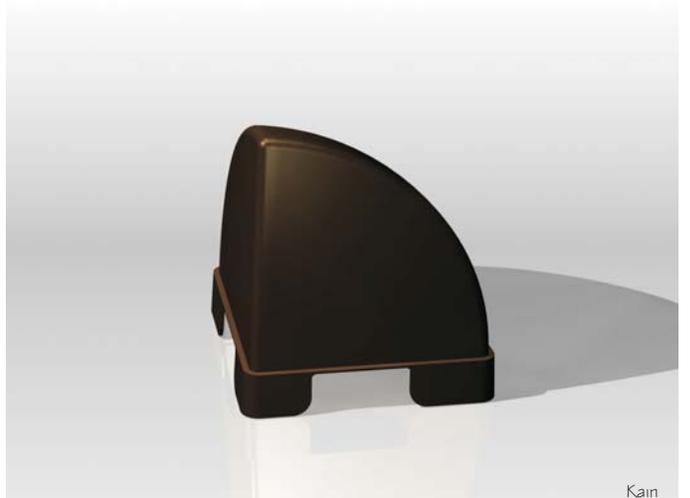
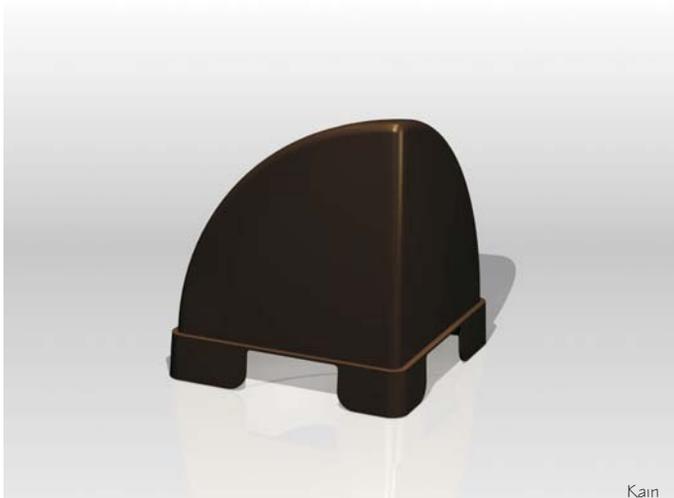
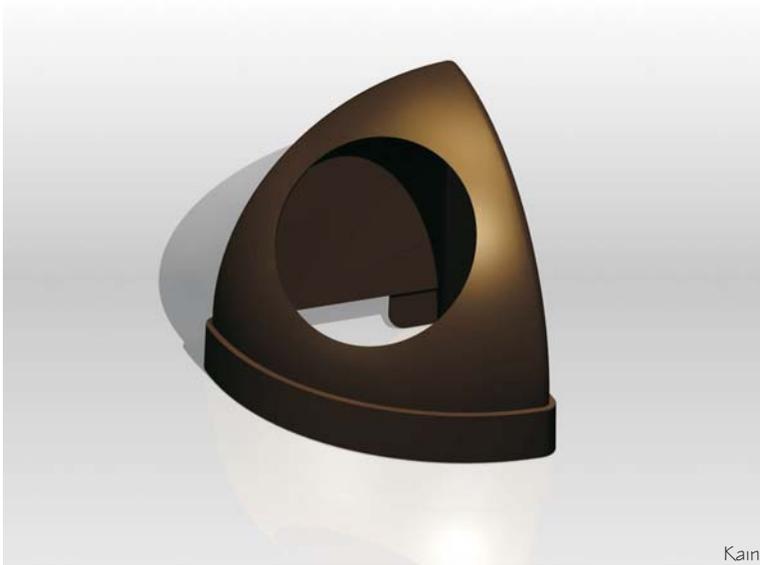
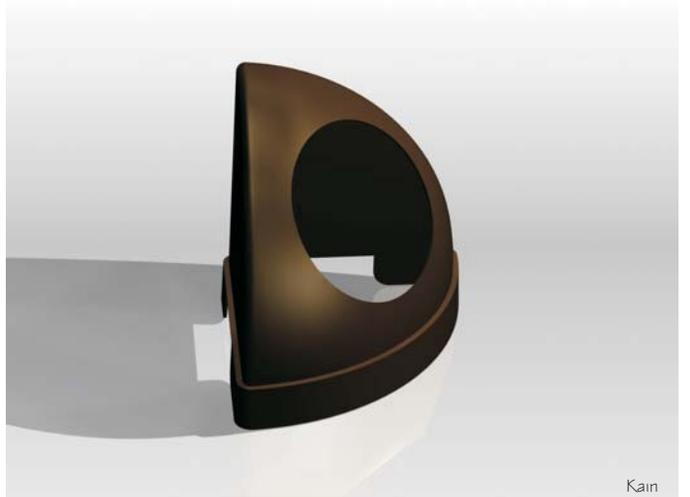
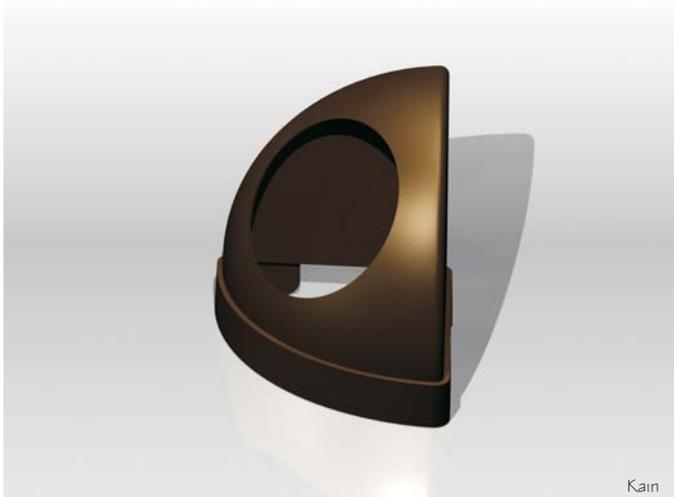


Kain



Kain





---

---

### **7.3.- DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El Dispositivo de Recolección de Residuos Sólidos como el mismo nombre lo indica tiene la función de Recolectar y contener los Residuos Sólidos en una casa habitación, aunque se puede utilizar en todos los espacios que requieran un contenedor de residuos sólidos con capacidad de 13 litros.

Este Dispositivo se puede ensamblar a otros contenedores, mediante un sistema de ensamble tipo macho - hembra, integrado en el contenedor ti, esto con la finalidad de ya sea contener mayor cantidad de residuos sólidos de un solo tipo (Orgánico, Reciclable u Otros Residuos) o bien para colocar dos tipos de residuos.

Así también contamos dos ensambles de accesorio que permiten la colocación del contenedor em puertas abatibles o paredes, para con ello ahorra espacio a nivel de piso.

El Dispositivo esta constituido de dos piezas básicas (la tapa y el contenedor) y de los accesorios (ensambles tipo macho - hembra).

La tapa sirve como elemento de sujeción de la bolsa, mismo que por su diseño oculta el borde de la bolsa, para evitar un mal aspecto de la misma.

En la página 97 se muestra la lámina de presentación del Dispositivo y las vistas generales.

En la página 99 se muestran las perspectivas del Dispositivo..

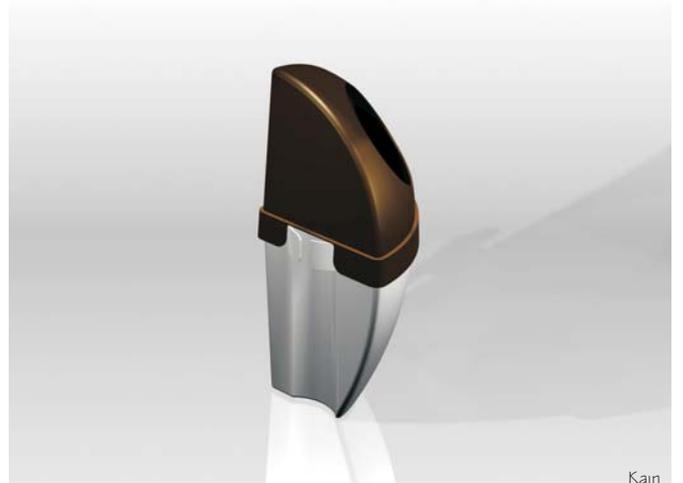
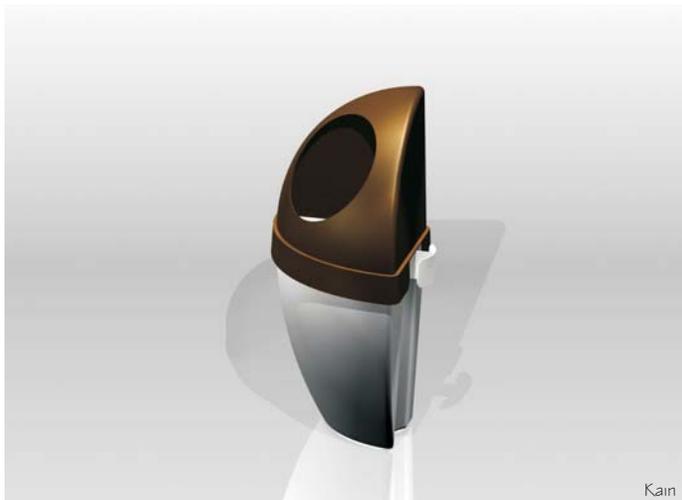


Kain



Kain





---

---

## **7.4.- ENSAMBLE TAPA - CONTENEDOR**

La tapa se ensambla en el contenedor colocandola sobre la cavidad del contenedor y deslizando sobre las ranuras del ensamble macho - hembra.

Para retirarla basta con deslizarla de forma vertical.

En la pagina 101 se muestra el contenedor y la tapa.

## **7.5.- ENSAMBLE DISPOSITIVO - DISPOSITIVO**

El dispositivo puede trabajar independientemente o ensamblado con otros dispositivos (dos, tres o cuatro), esto mediante el ensamble macho - hembra que permite la sujeción entre ellos.

Para ensamblarlos basta con colocarlos en posición cara con cara y deslizar el dispositivo a través del ensamble de manera vertical. Los mismo para separarlos.

En la página 101 y en 103 podemos observar el ensamble Dispositivo-Dispositivo.

## **7.6.- ENSAMBLE DISPOSITIVO - ACCESORIO**

El dispositivo se puede colocar en paredes o puertas abatibles mediante un accesorio, que es un ensamble macho - hembra.

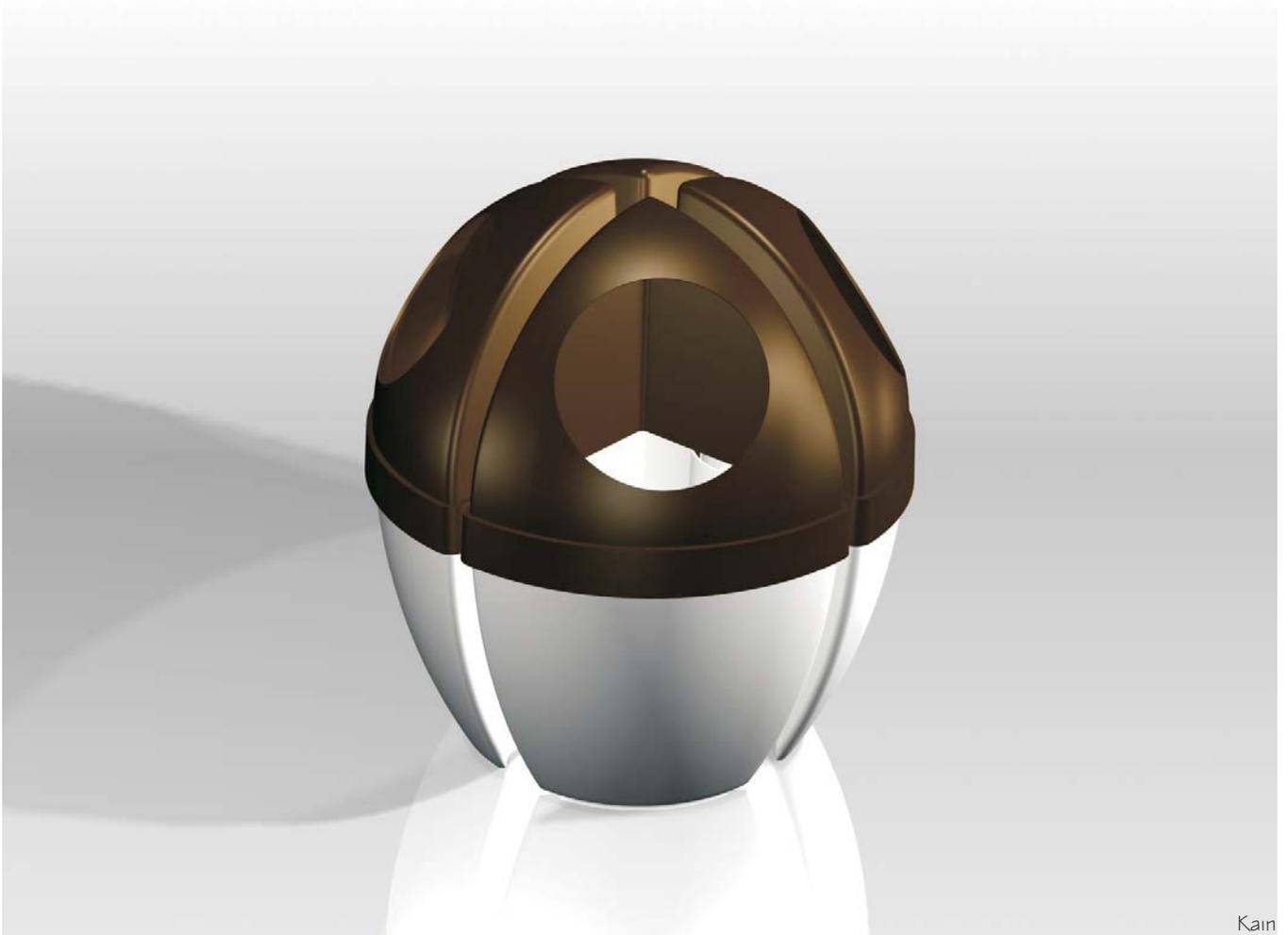
El ensamble se sujeta a la pared o a la pared mediante una pija que lo mantiene sujeto.

Para colocar el dispositivo en el accesorio basta con deslizar el dispositivo a través del accesorio de forma vertical, lo mismo para retirarlo.

En la página 105 se muestra el ensamble sobre el accesorio.

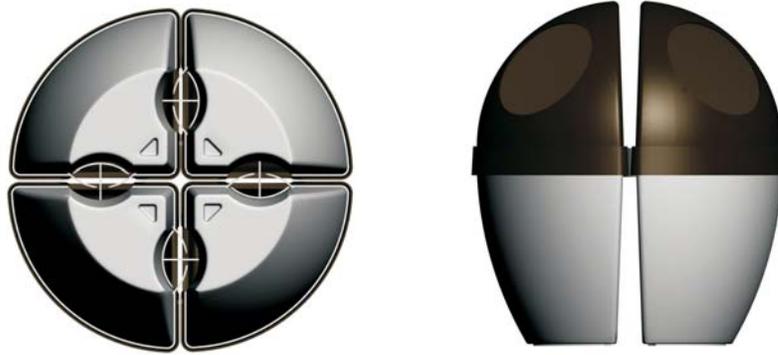
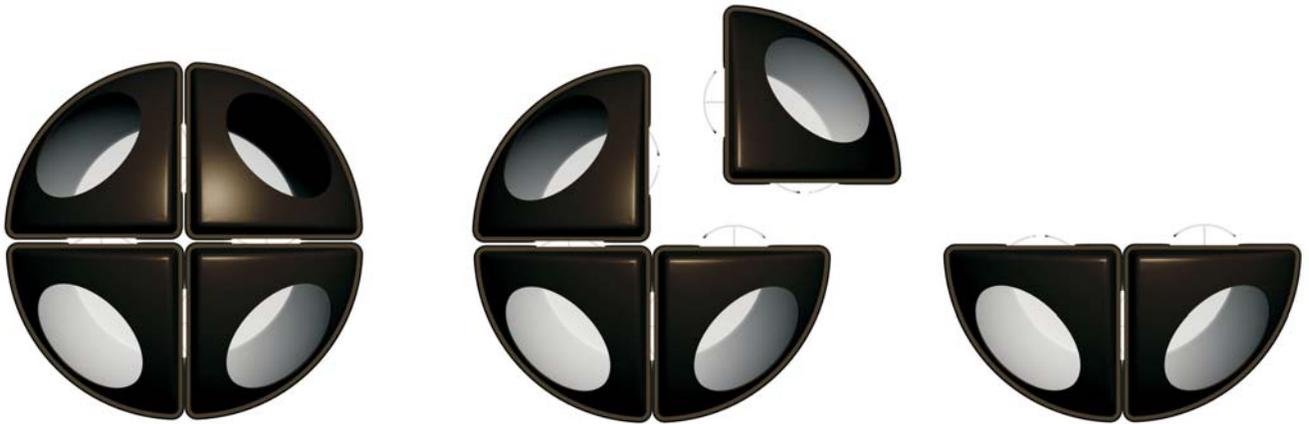


Kain

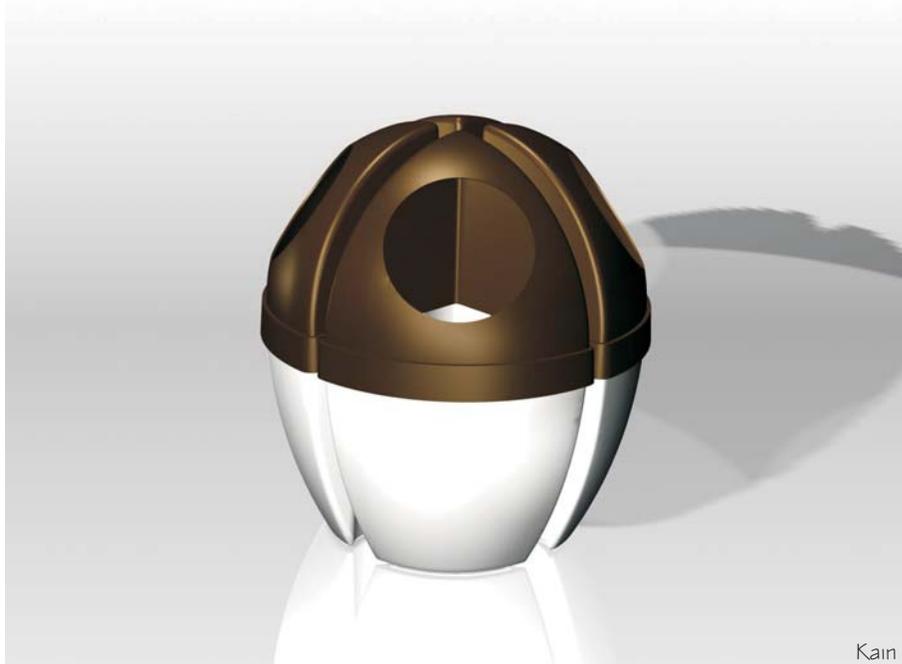


Kain





Kain

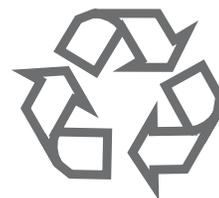


Kain









## 7.7.- SECUENCIA DE USO



1.- El dispositivo, se puede utilizar con o sin bolsa, dependiendo de los materiales a depositar.

2.- Para colocar la bolsa, separamos la tapa del contenedor.

3.- Se coloca la bolsa Abriendo las asas y colocandolas a través de las ranuras.



4.- Una vez puesta la bolsa, se coloca la tapa.

5.- Se usa el dispositivo.

Posteriormente, para retirar los materiales se sigue la misma secuencia y se cambia la bolsa.

En caso de no colocar la bolsa basta con desalojar los residuos inclinando el contenedor.

De igual forma, el contenedor puede funcionar sin tapa.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# 8.- PLANOS



Una vez que ya se tiene definido el producto se procede a elaborar los planos con los que delimitamos las medidas de nuestro producto.

En la siguientes páginas encontramos los planos en el siguiente orden:

Dispositivo de Recolección de Residuos Sólidos:

- Vistas Generales	Plano 1/23
- Vistas Isométricas	Plano 2/23
- Cortes	Plano 3/23
- Cortes y Detalles	Plano 4/23
- Transparencia	Plano 5/23

Contenedor:

- Vistas Generales	Plano 6/23
- Vistas Isométricas	Plano 7/23
- Cortes	Plano 8/23
- Cortes	Plano 9/23
- Transparencia	Plano 10/23

Tapa:

- Vistas Generales	Plano 11/23
- Vistas Isométricas	Plano 12/23
- Cortes	Plano 13/23
- Cortes	Plano 14/23
- Transparencia	Plano 15/23

Ensamble Tapa - Contenedor:

- Vistas Generales	Plano 16/23
- Vistas Isométricas	Plano 17/23

Ensamble Dispositivo - Dispositivo

- Vistas Generales	Plano 18/23
- Detalle	Plano 19/23
- Opciones	Plano 20/23

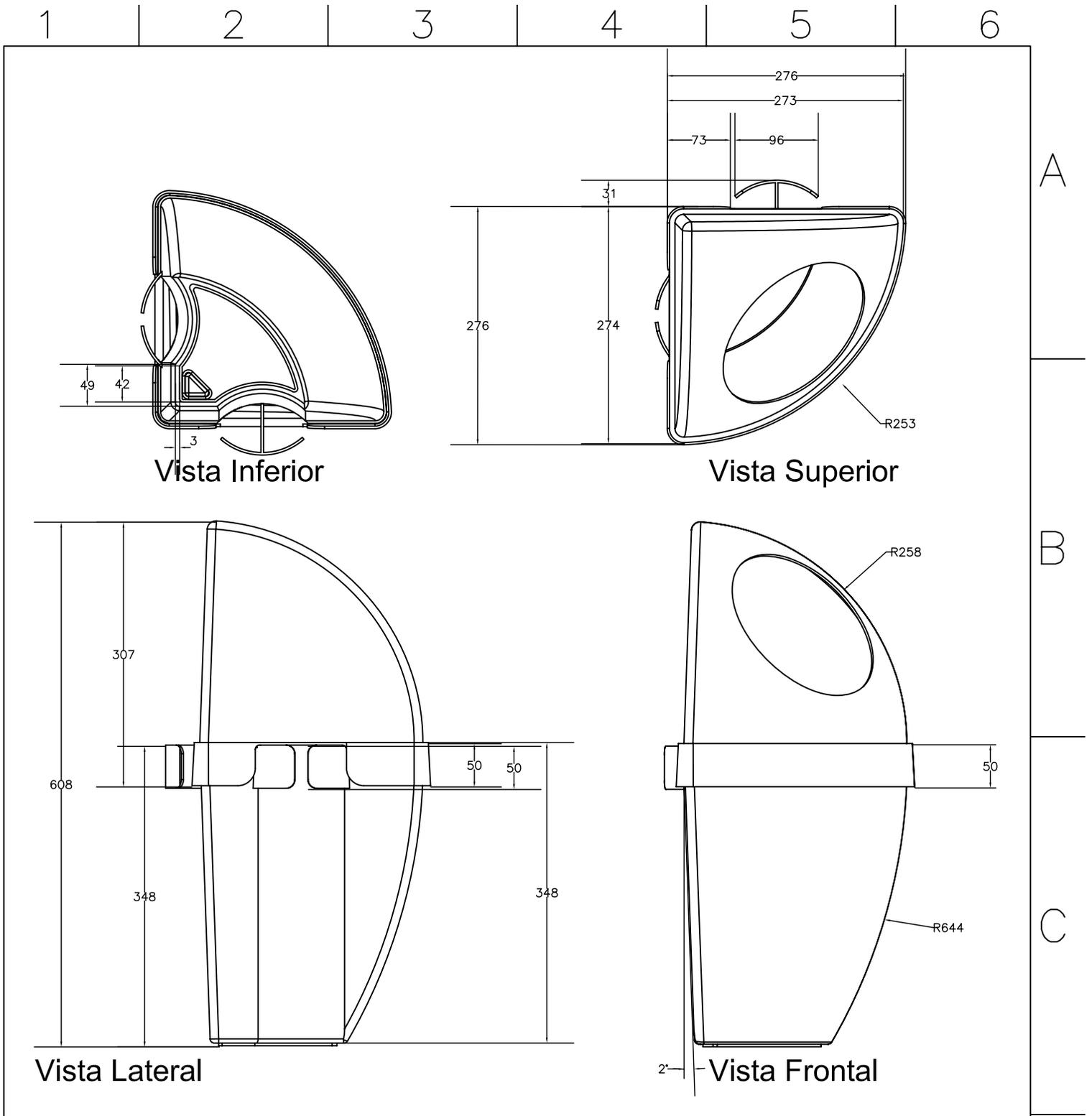
Accesorios:

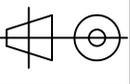
- Vistas Generales Accesorio 1	Plano 21/23
- Vistas Generales Accesorio 2	Plano 22/23
- Accesorios Sujeción	Plano 23/23

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



Diseño: D. I. Sergio Bautista. <small>Kaín</small>	<b>UNAM CIDI</b>	Fecha: 30 09 05	Esc sin
<b>Dispositivo de Recolección de Desechos Sólidos</b>		Hoja Carta	
<b>Vistas Generales</b>		Cotas mm	<b>1/23</b>

1

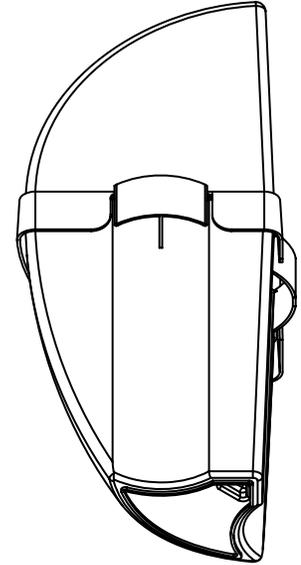
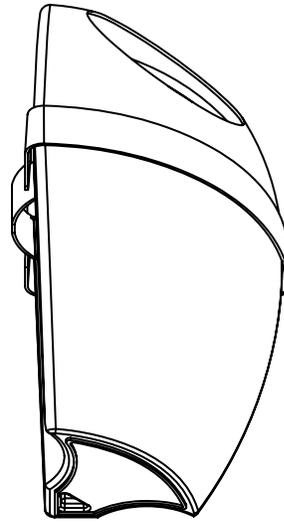
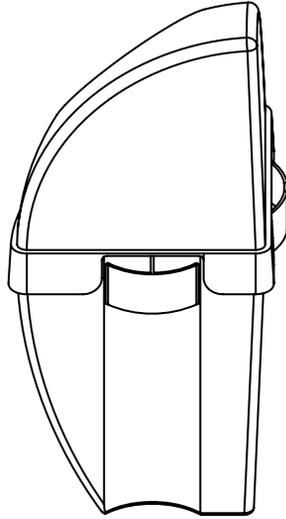
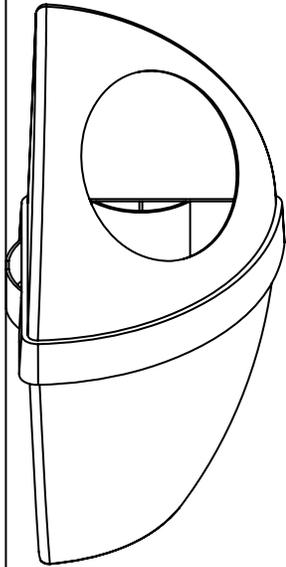
2

3

4

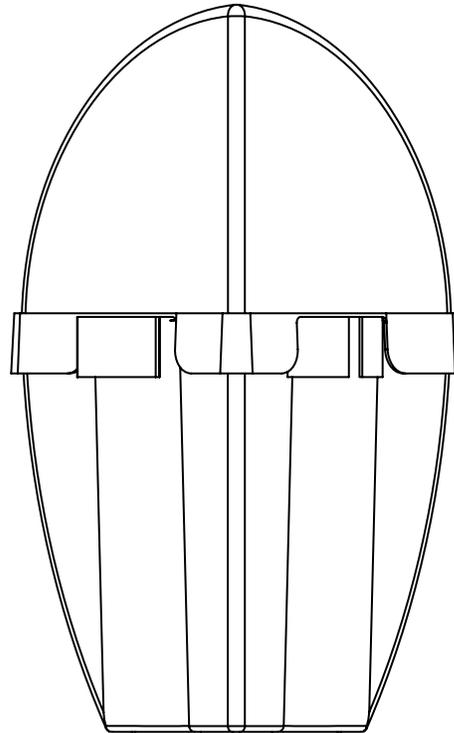
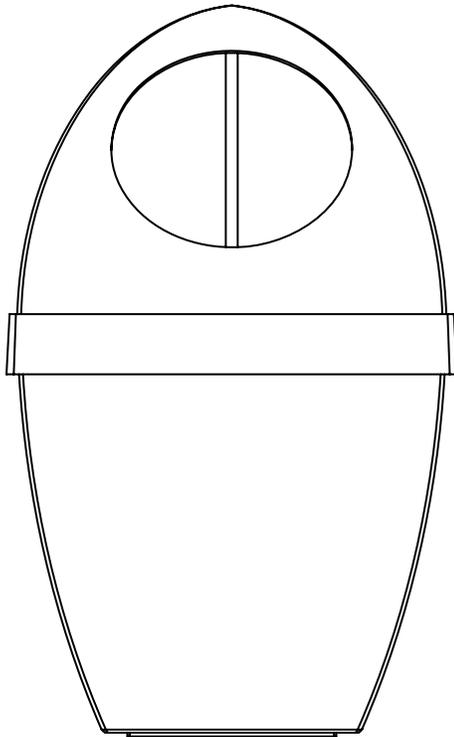
5

6



A

B



C

D

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

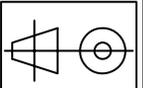
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
sin

**Dispositivo de Recolección de Desechos Sólidos**

Hoja  
Carta



**Vistas Isométricas**

Cotas  
mm

**2/23**

1

2

3

4

5

6

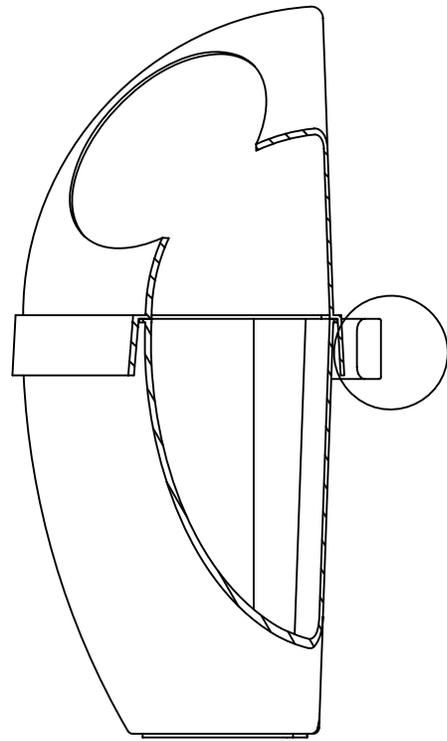
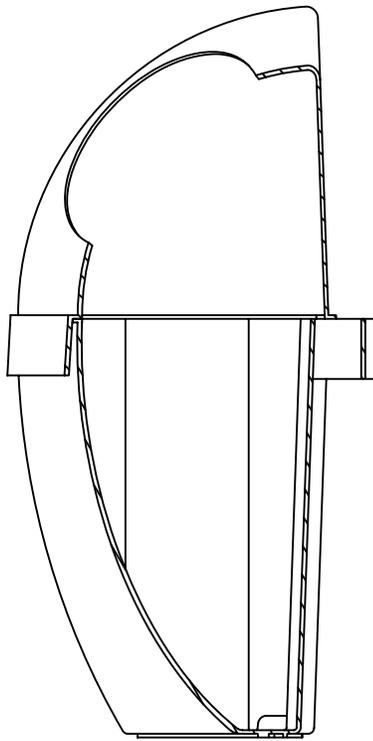
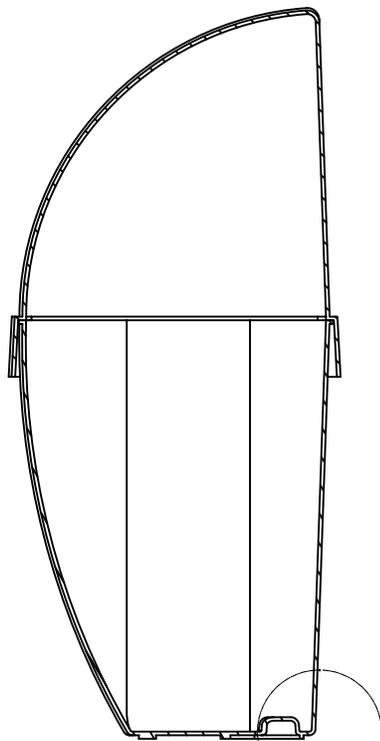
A

2

B

C

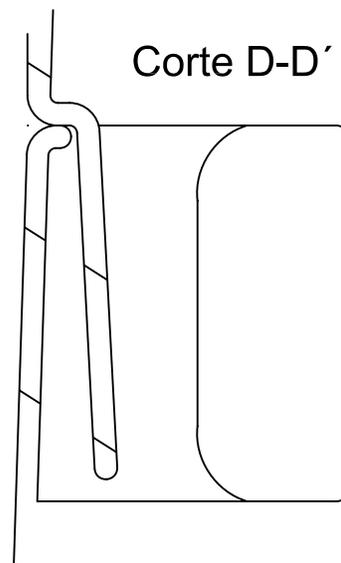
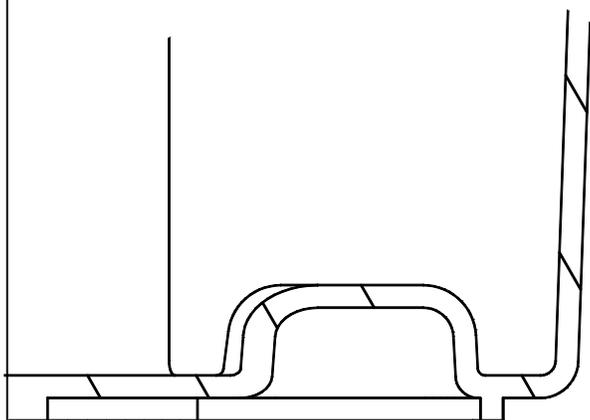
D



Corte B-B'

Corte C-C'

Corte D-D'



Detalle 1

Detalle 2

Detalles  
ESC 1:1

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kain

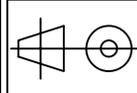
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
sin

Dispositivo de Recolección de Desechos Sólidos

Hoja  
Carta



Cortes y Detalles

Cotas  
mm

4/23

1

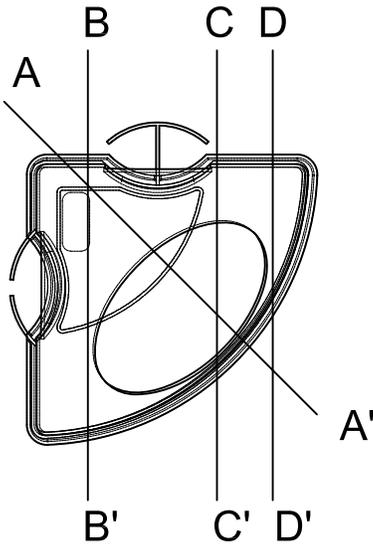
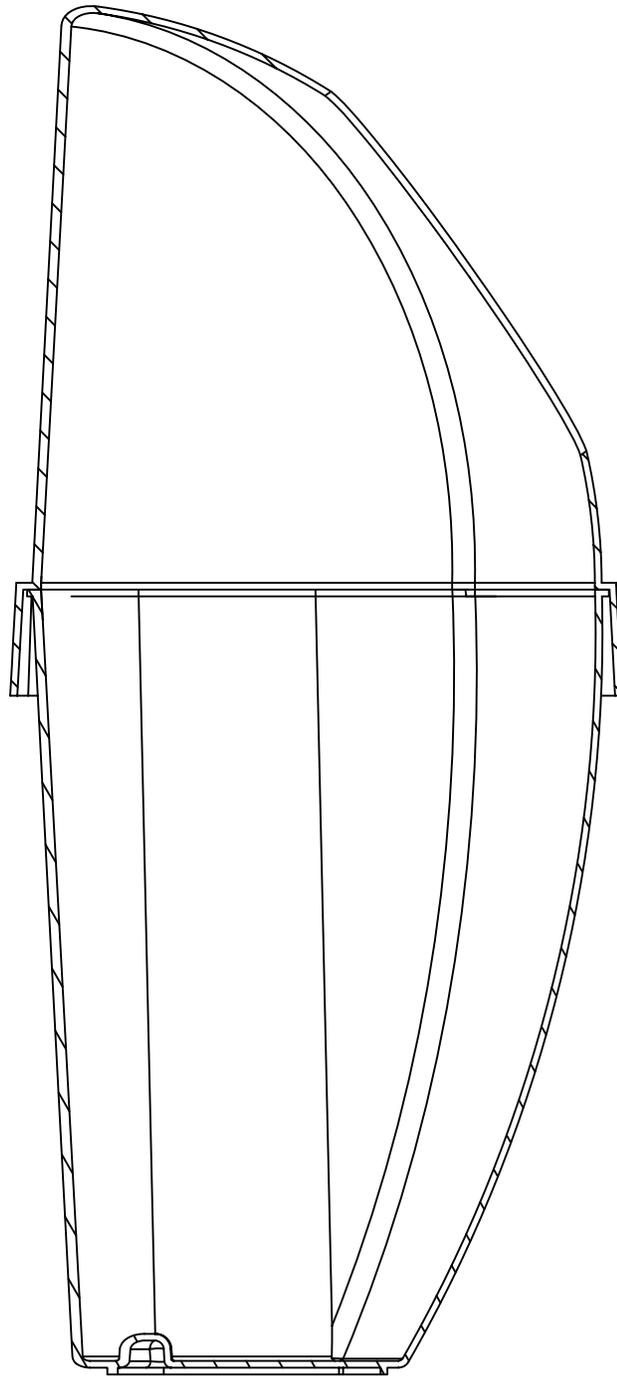
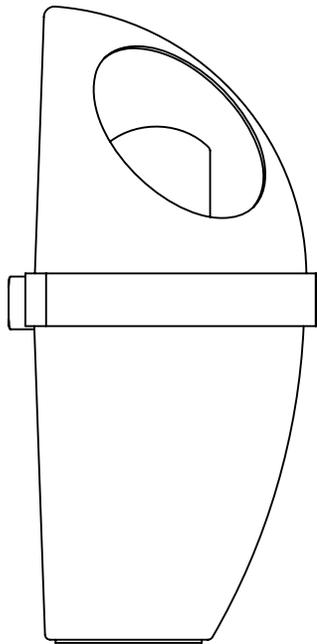
2

3

4

5

6

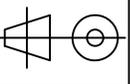


A

B

C

Corte A-A'

Diseño: D. I. Sergio Bautista. <small>Kaín</small>	<h1>UNAM CIDI</h1>	Fecha: 30 09 05	Esc sin
<h2>Dispositivo de Recolección de Desechos Sólidos</h2>		Hoja Carta	
<h2>Cortes</h2>		Cotas mm	<h1>3/23</h1>

D

1

2

3

4

5

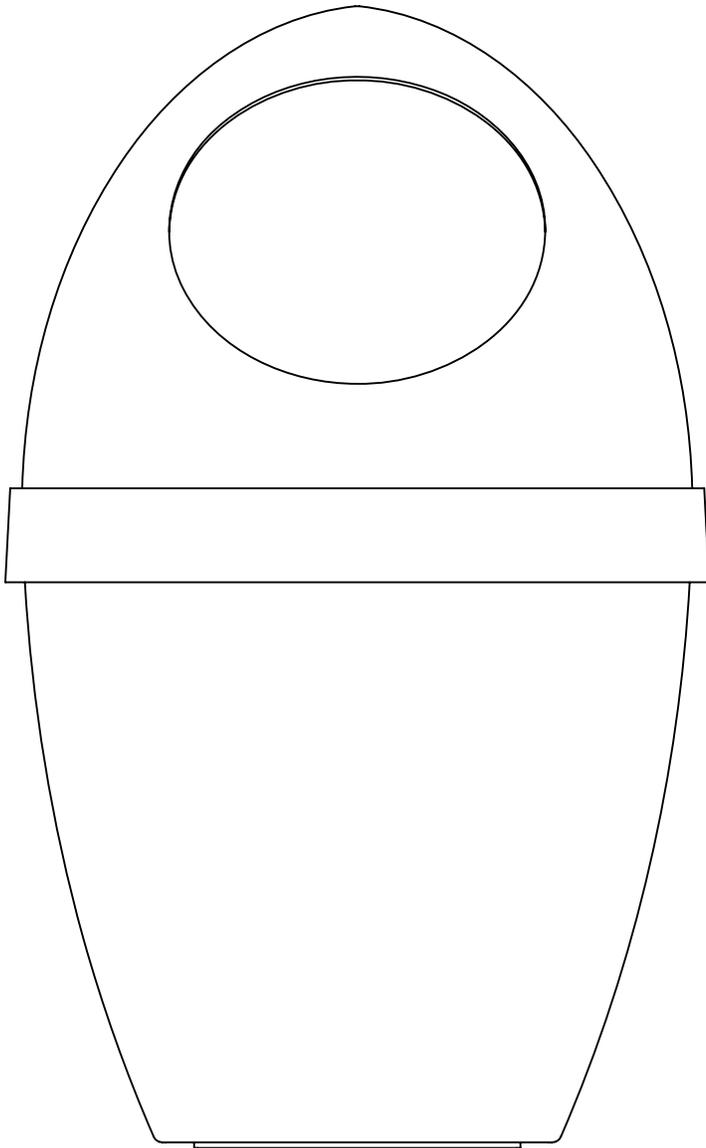
6

A

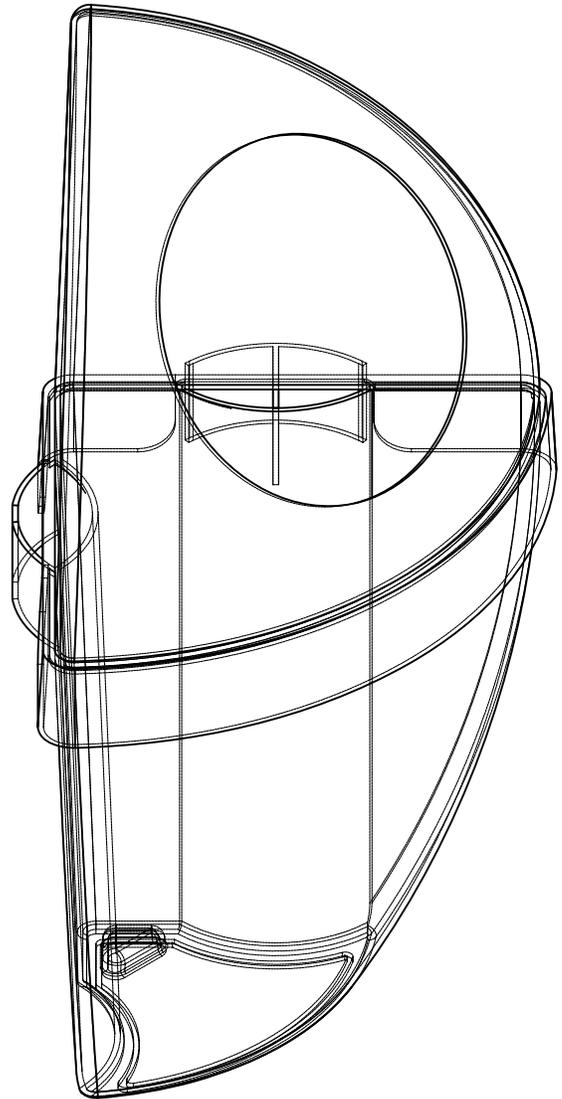
B

C

D



Vista Frontal



Transparencia

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

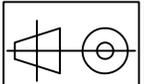
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:4

Dispositivo de Recolección de Desechos Sólidos

Hoja  
Carta



Transparencia

Cotas  
mm

5/23

1

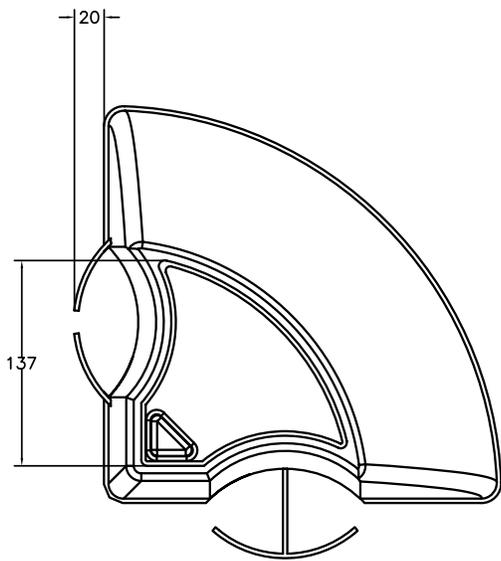
2

3

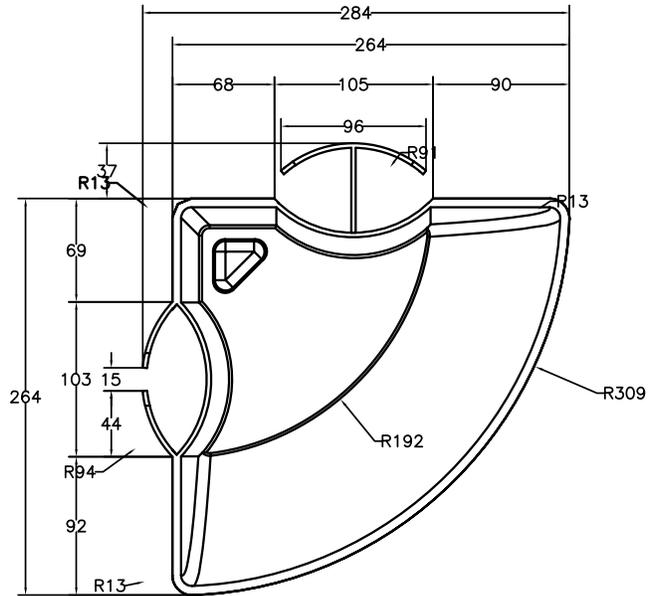
4

5

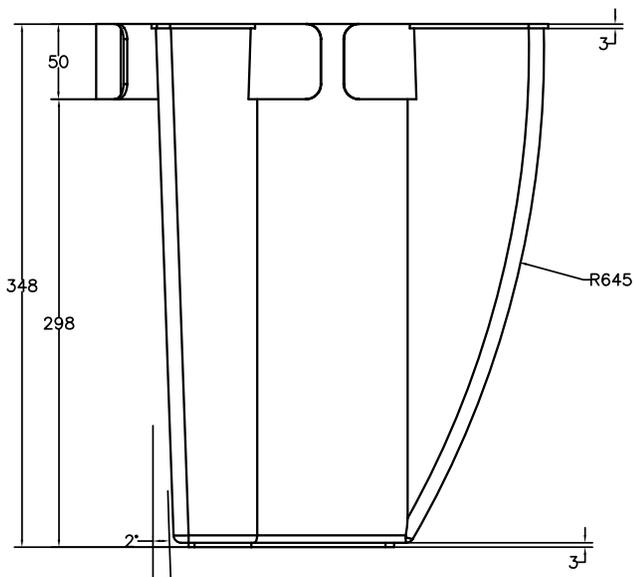
6



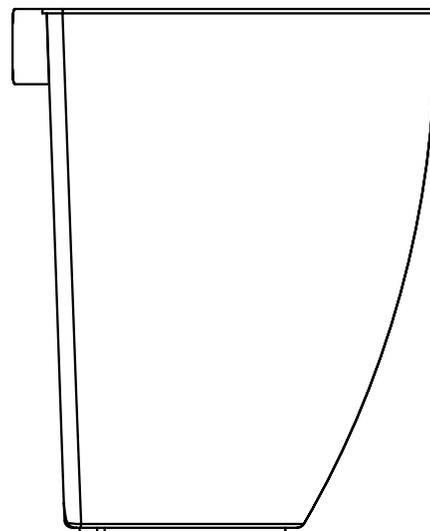
Vista Inferior



Vista Superior



Vista Lateral



Vista Frontal

A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

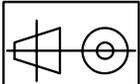
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

Contenedor

Hoja  
Carta



Vistas Generales

Cotas  
mm

6/23

D

1

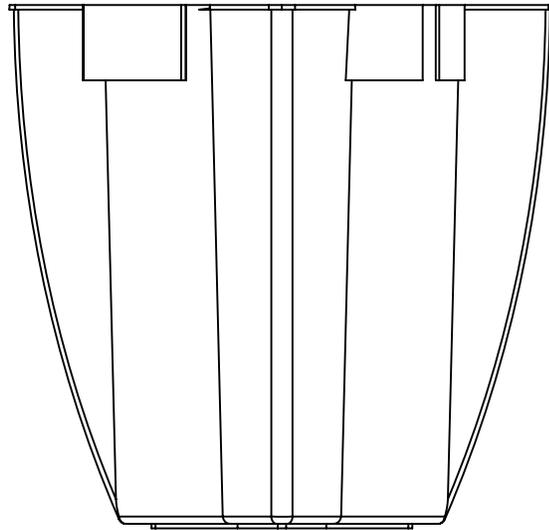
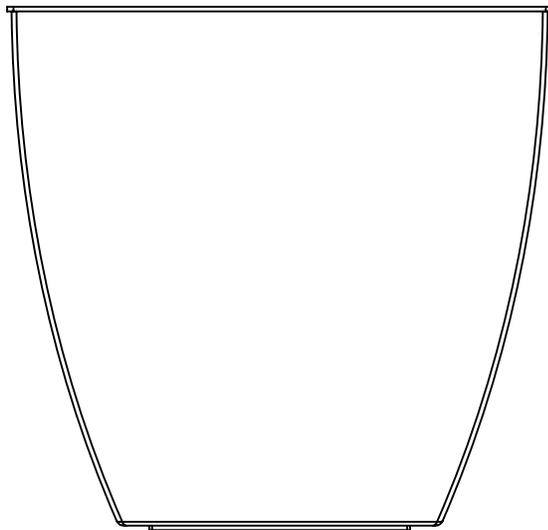
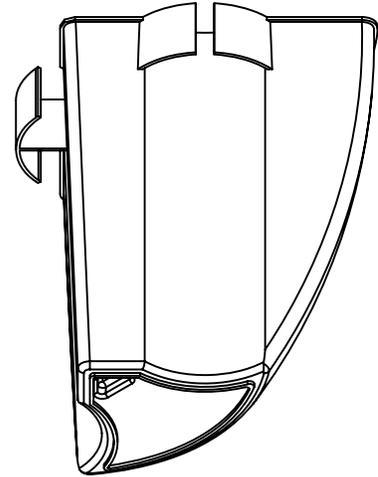
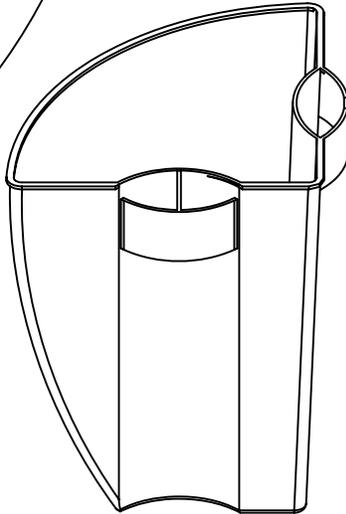
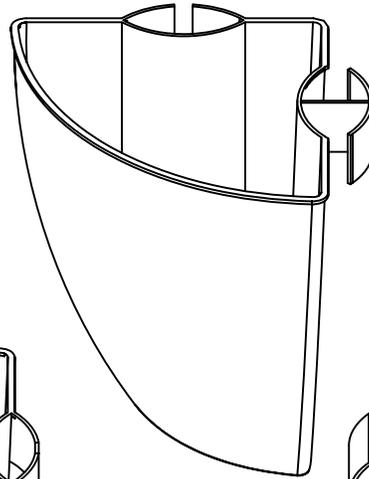
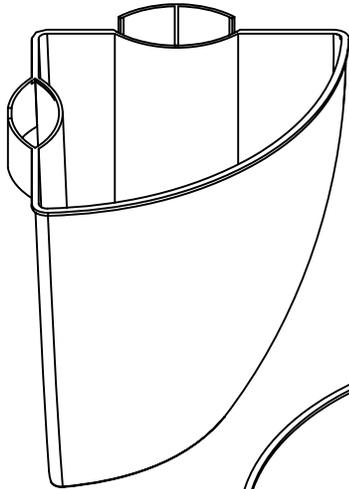
2

3

4

5

6



A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kain

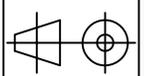
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

**Contenedor**

Hoja  
Carta



**Vistas Isométricas**

Cotas  
mm

**7/23**

D

1

2

3

4

5

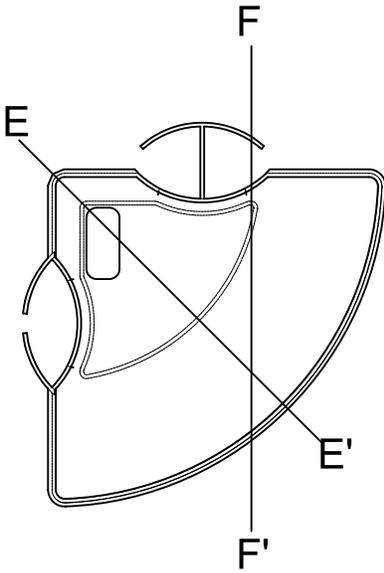
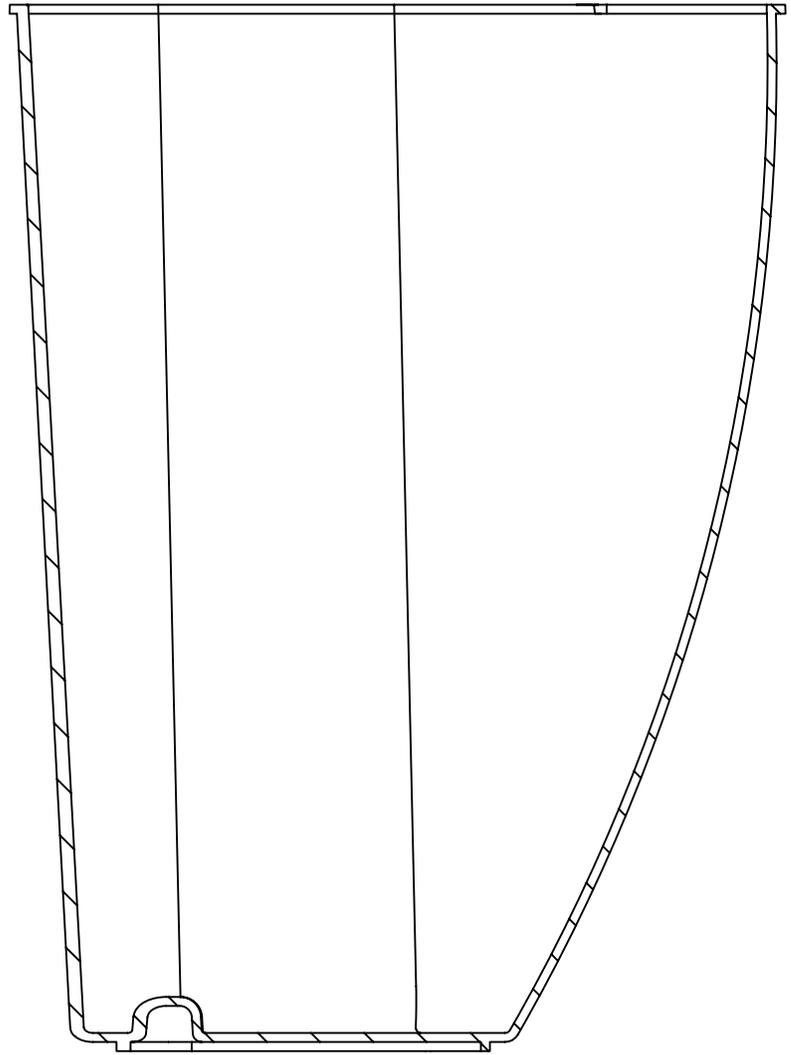
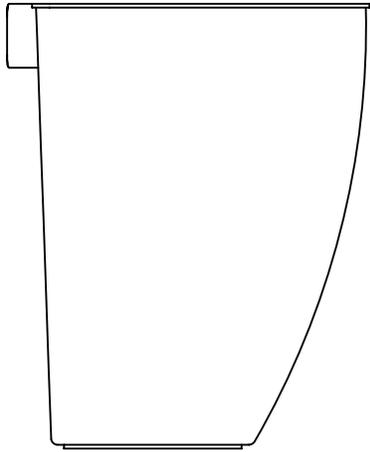
6

A

B

C

D



Corte E-E'

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

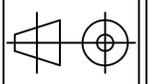
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:4

**Contenedor**

Hoja  
Carta



**Cortes**

Cotas  
mm

**8/23**

1

2

3

4

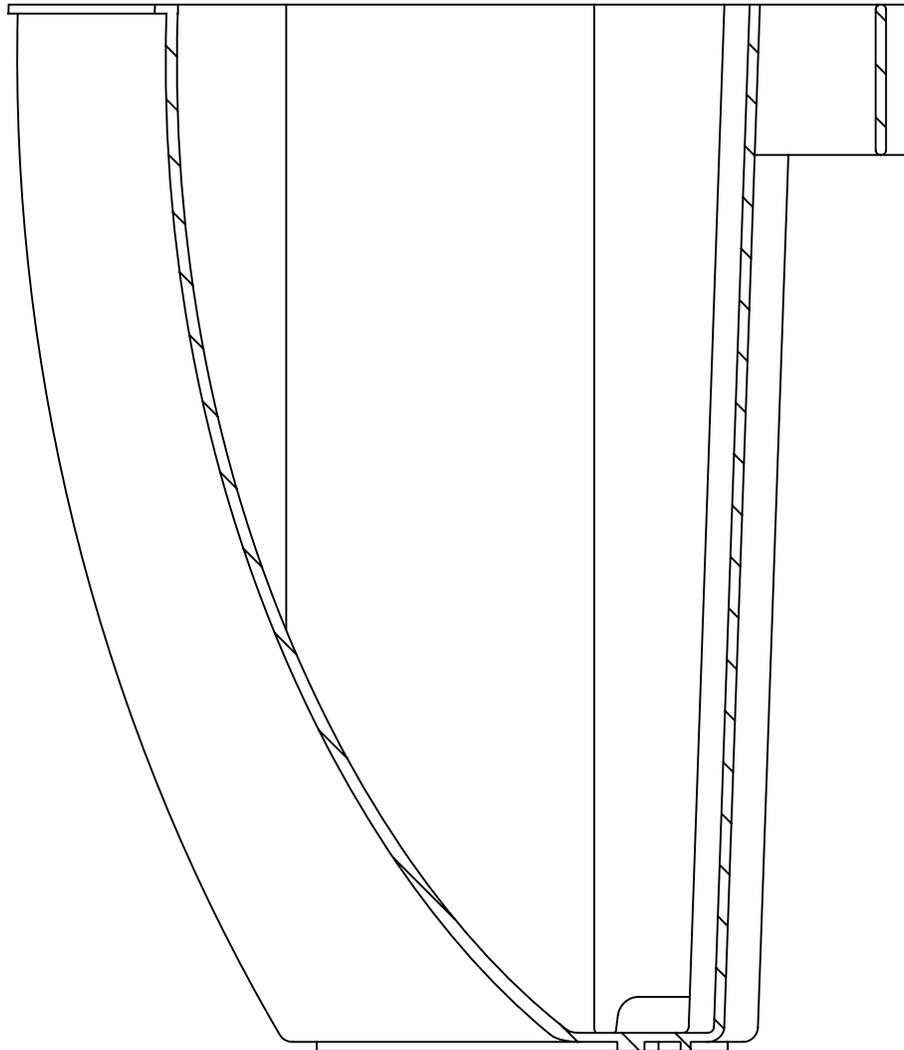
5

6

A

B

C



Corte F-F'

Diseño: D. I. Sergio Bautista.

Kaín

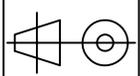
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:4

Contenedor

Hoja  
Carta



Cortes

Cotas  
mm

9/23

D

1

2

3

4

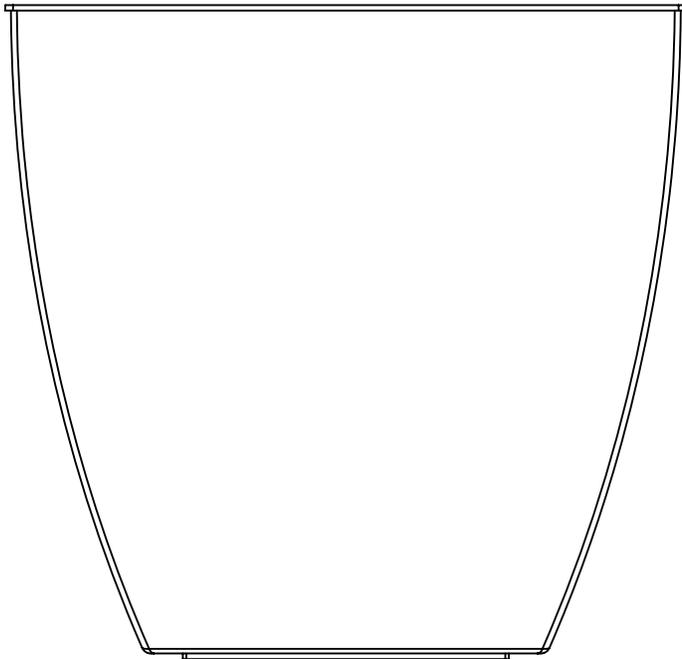
5

6

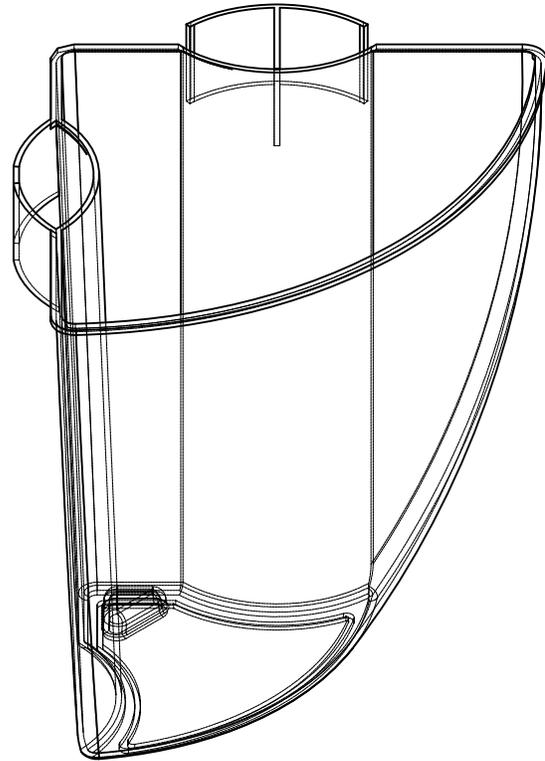
A

B

C



Vista Frontal



Transparencia

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

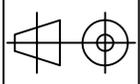
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:4

Contenedor

Hoja  
Carta



Transparencia

Cotas  
mm

10/23

D

1

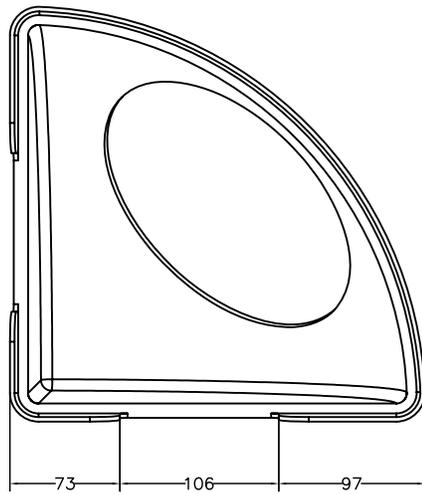
2

3

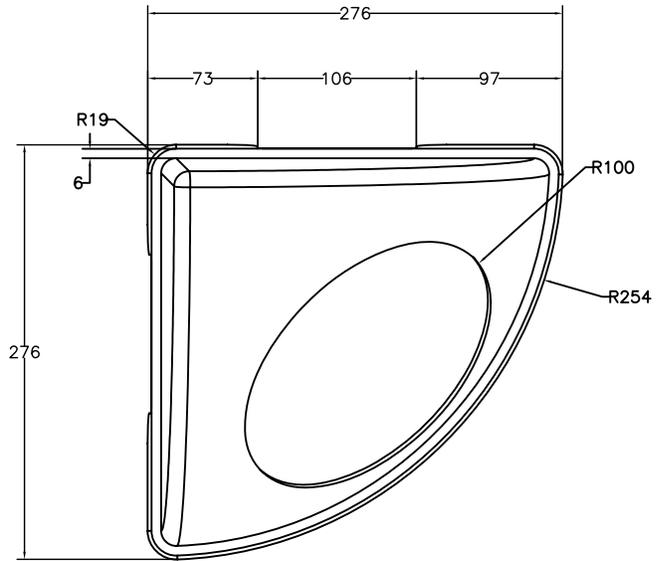
4

5

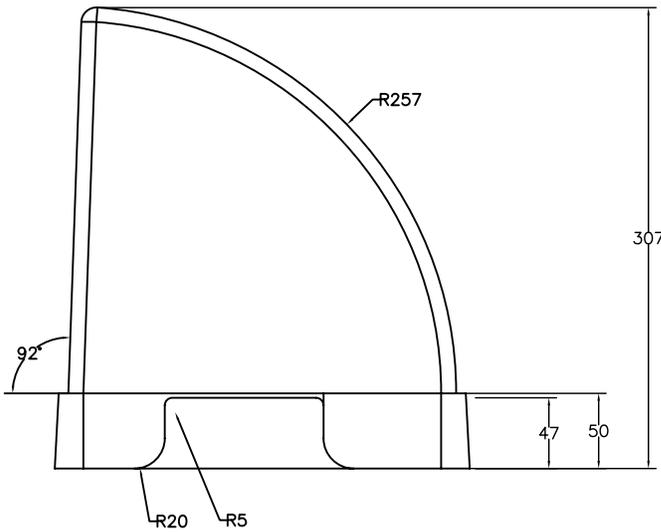
6



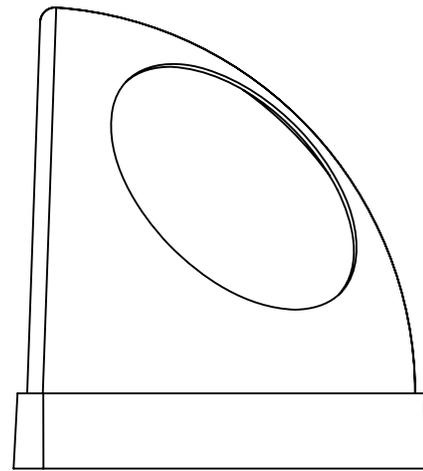
Vista Inferior



Vista Superior



Vista Lateral



Vista Frontal

A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

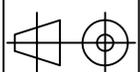
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

Tapa

Hoja  
Carta



Vistas Generales

Cotas  
mm

11/23

D

1

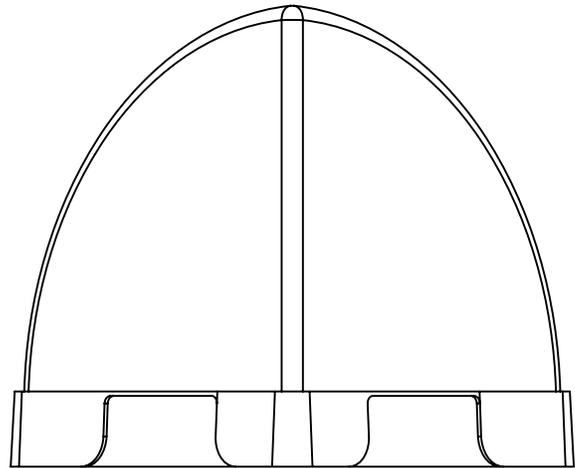
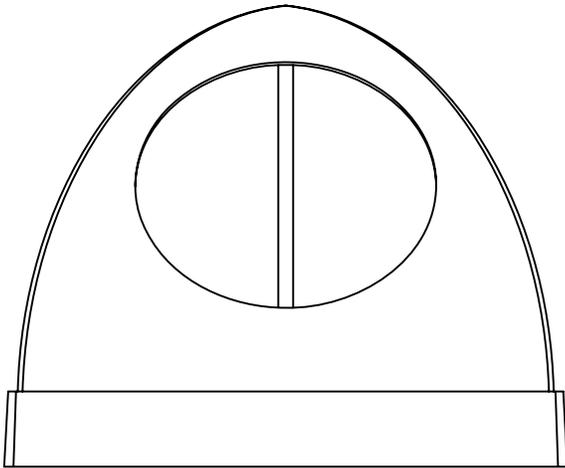
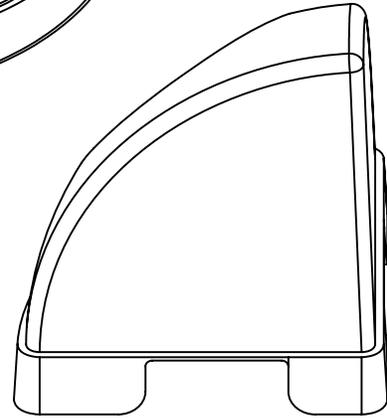
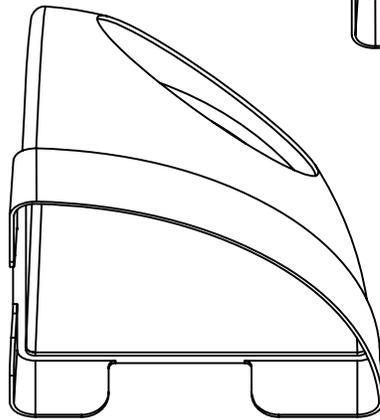
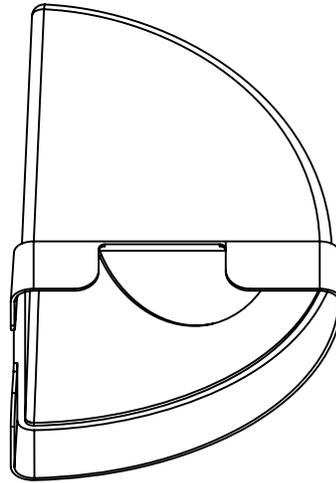
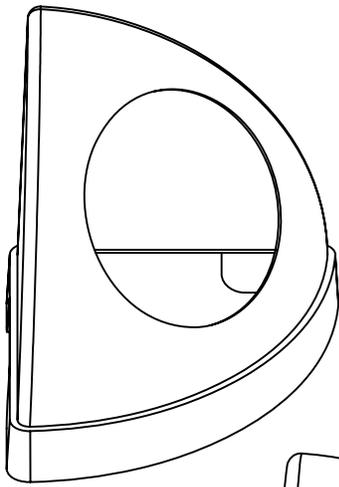
2

3

4

5

6



Vista Frontal

Vista Posterior

A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

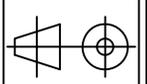
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

**Tapa**

Hoja  
Carta



**Vistas Isométricas**

Cotas  
mm

**12/23**

D

1

2

3

4

5

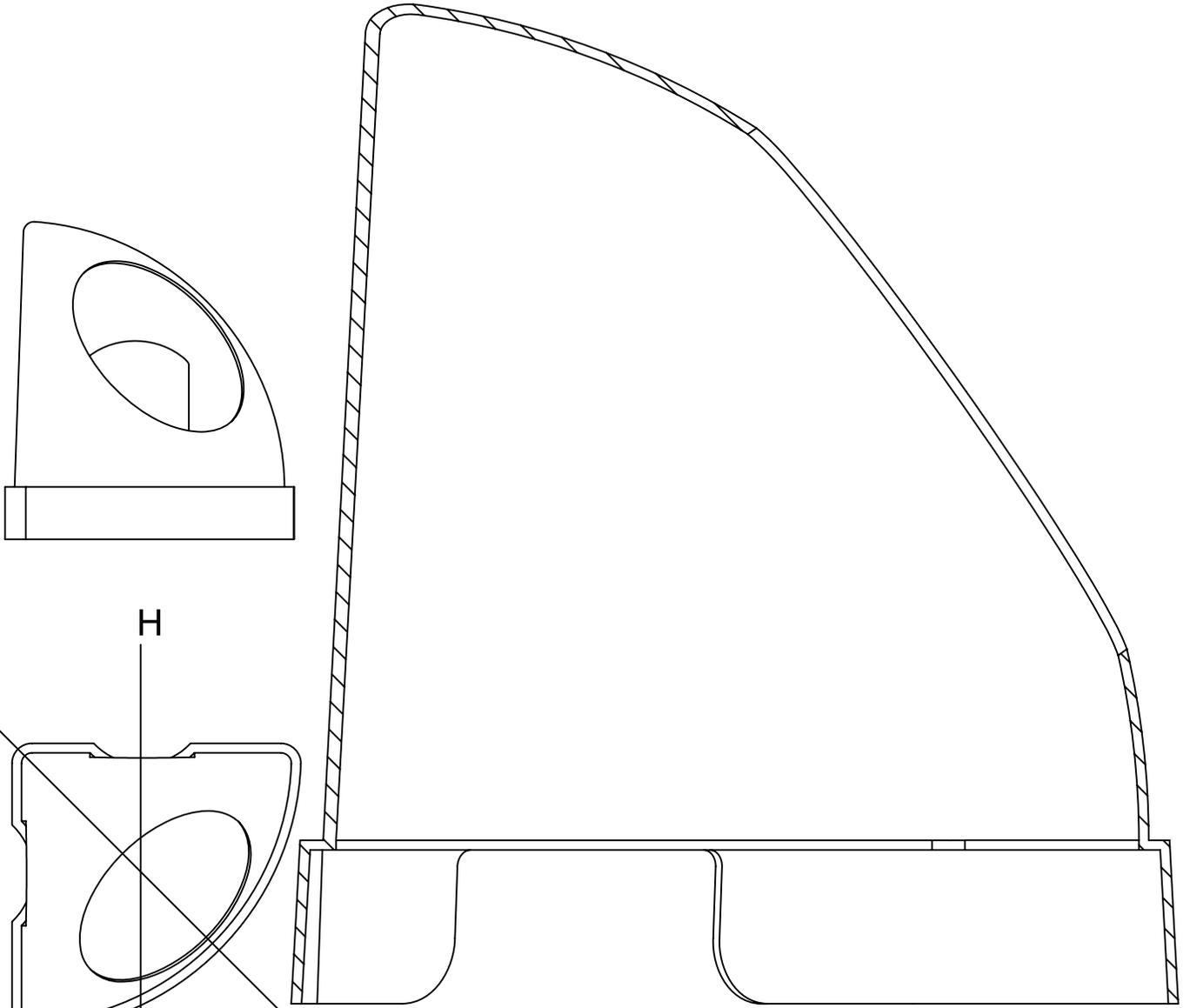
6

A

B

C

D



Corte G-G'

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

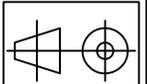
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:2

Tapa

Hoja  
Carta



Cortes

Cotas  
mm

13/23

1

2

3

4

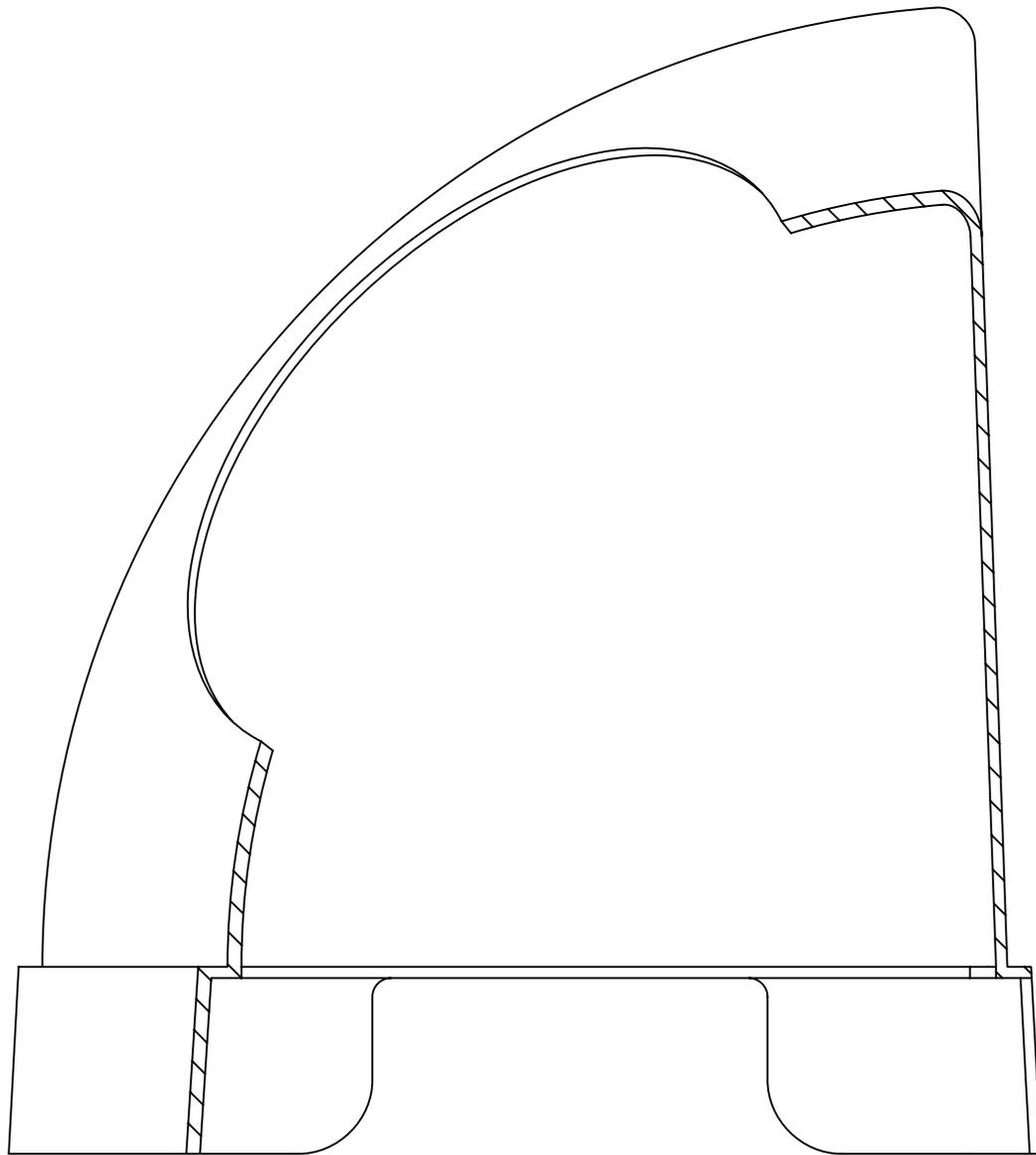
5

6

A

B

C



Corte F-F'

Diseño: D. I. Sergio Bautista.

Kaín

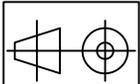
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:2

Tapa

Hoja  
Carta



Cortes

Cotas  
mm

14/23

D

1

2

3

4

5

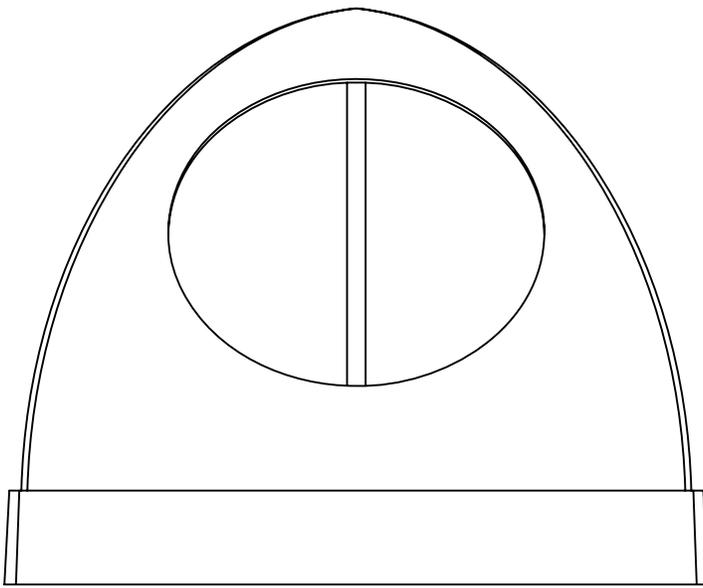
6

A

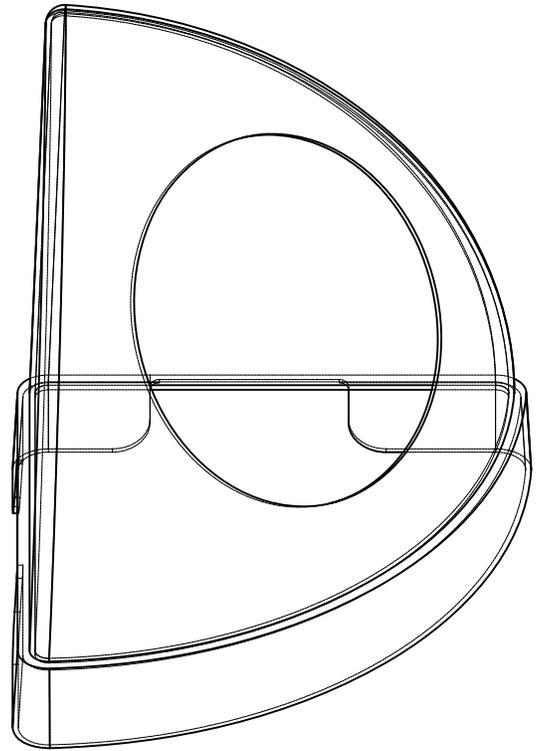
B

C

D



Vista Frontal



Transparencia

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kain

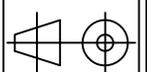
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:4

**Tapa**

Hoja  
Carta



**Transparencia**

Cotas  
mm

**15/23**

1

2

3

4

5

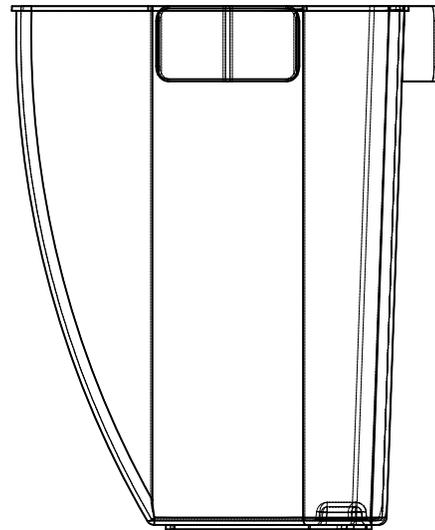
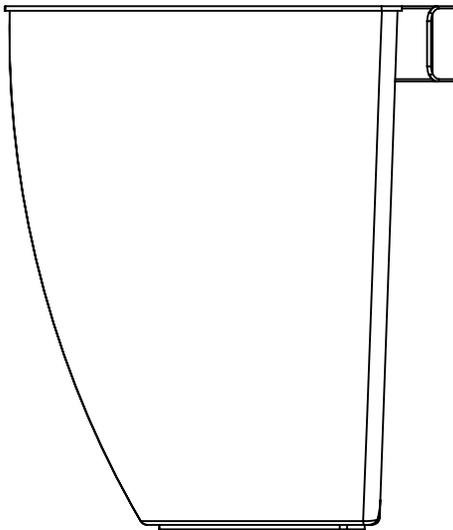
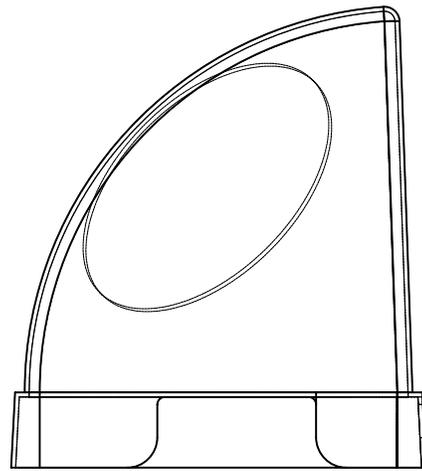
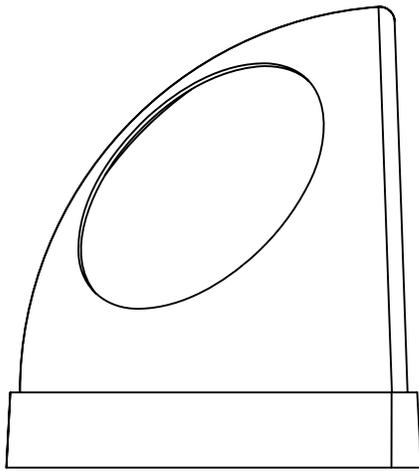
6

A

B

C

D



Vista Frontal

Transparencia

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

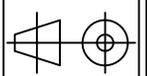
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

**Ensamble Tapa-Contenedor**

Hoja  
Carta



**Vistas Generales**

Cotas  
mm

**16/23**

1

2

3

4

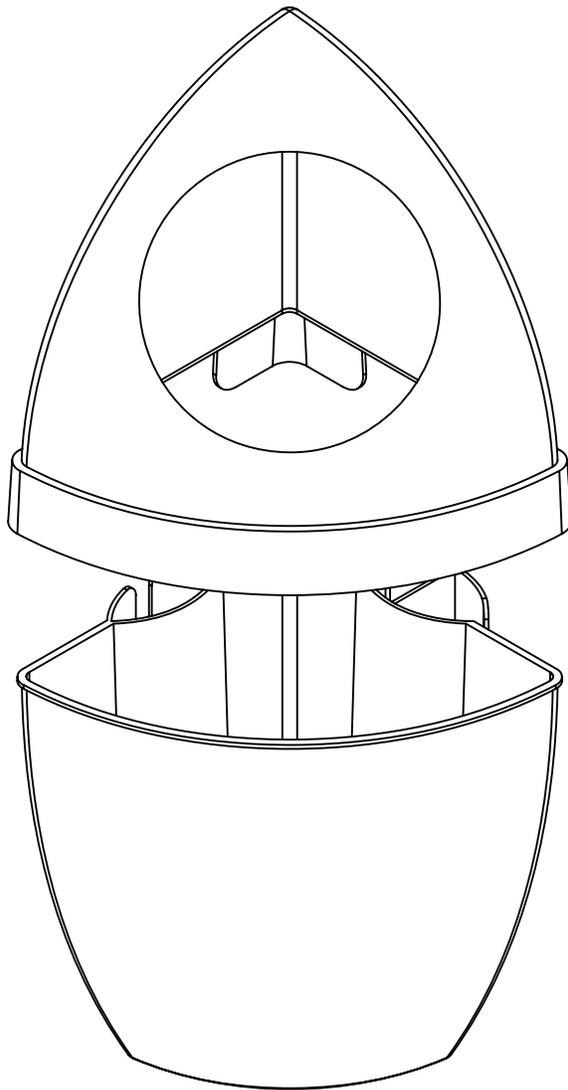
5

6

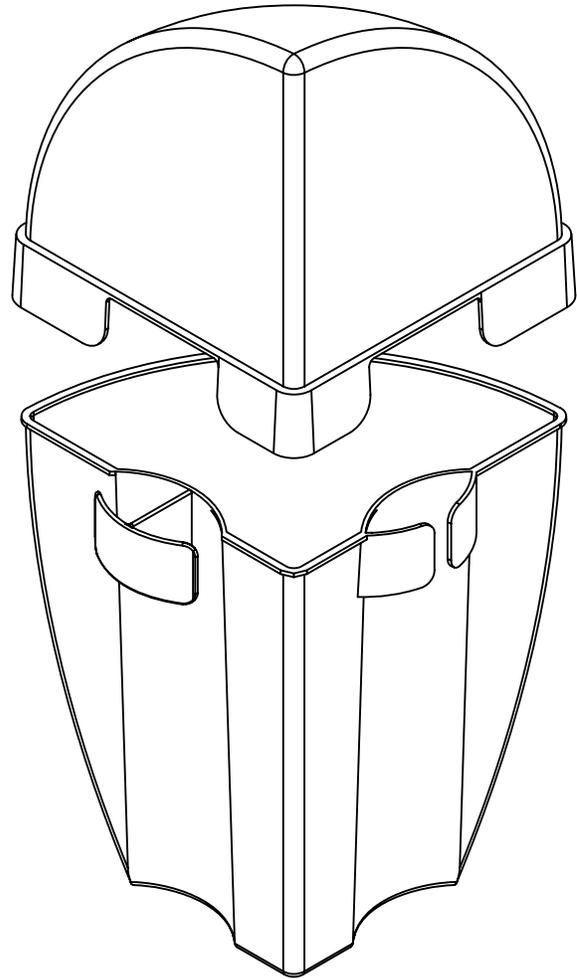
A

B

C



Vista Frontal



Vista Posterior

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

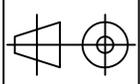
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

**Ensamble Tapa-Contenedor**

Hoja  
Carta



**Vistas Isométricas**

Cotas  
mm

**17/23**

D

1

2

3

4

5

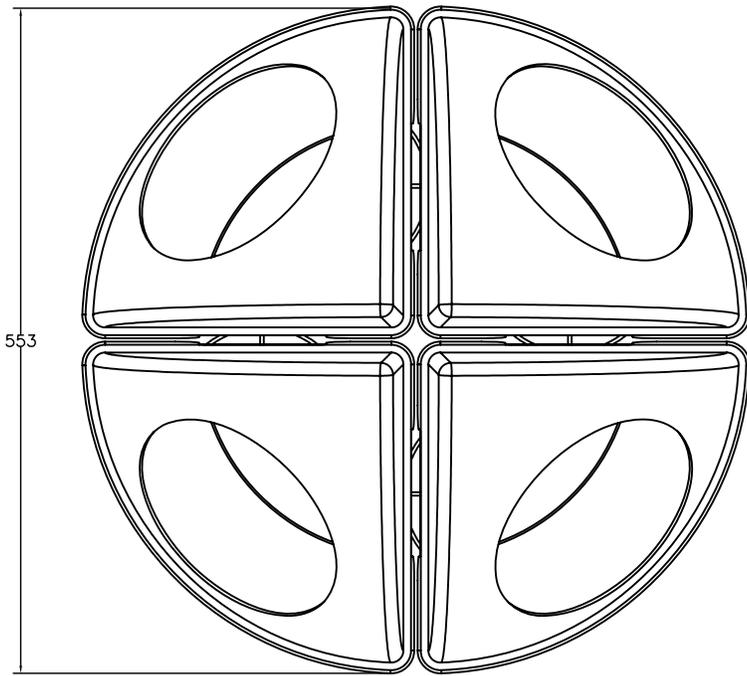
6

A

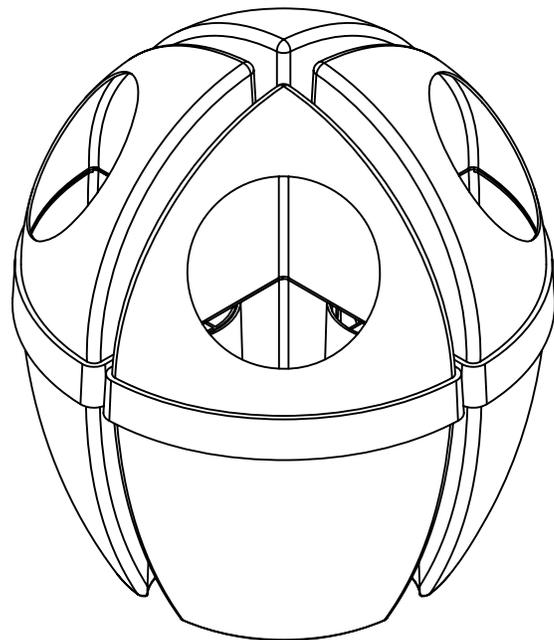
B

C

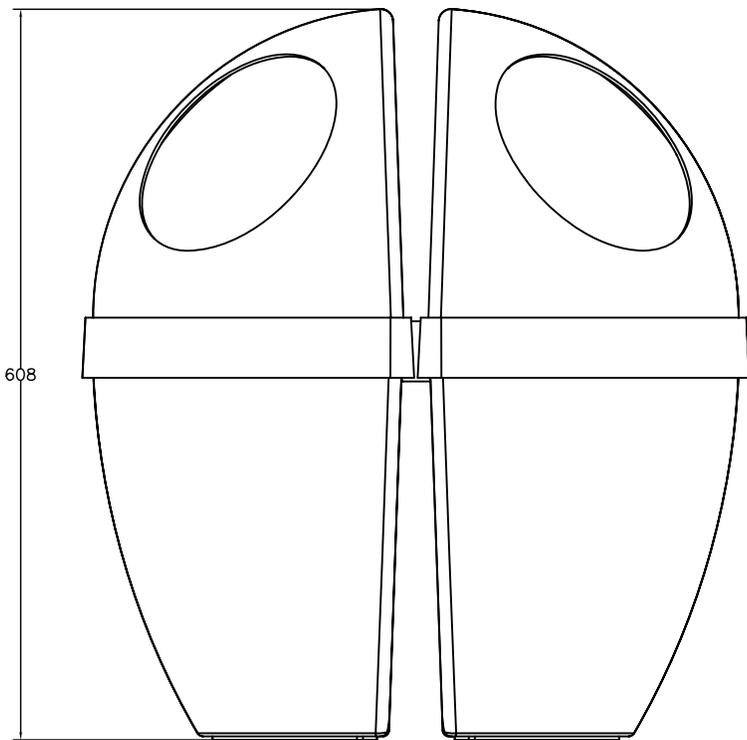
D



Vista Superior



Isométrico



Vista Frontal

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

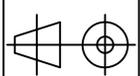
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
sin

**Ensamble Dispositivo-Dispositivo**

Hoja  
Carta



**Vistas Generales**

Cotas  
mm

**18/23**

1

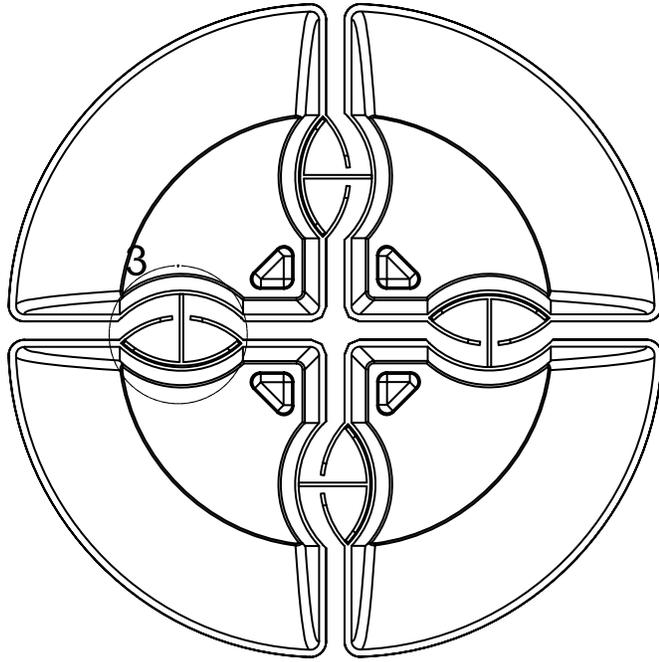
2

3

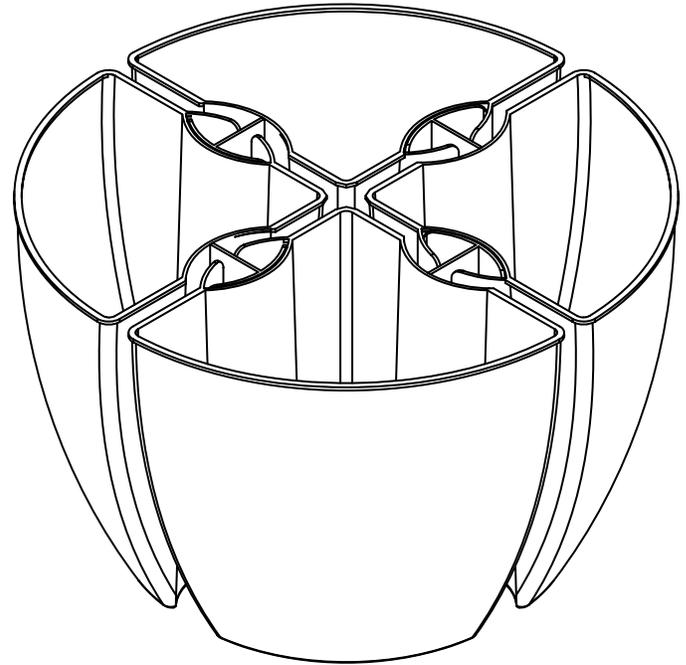
4

5

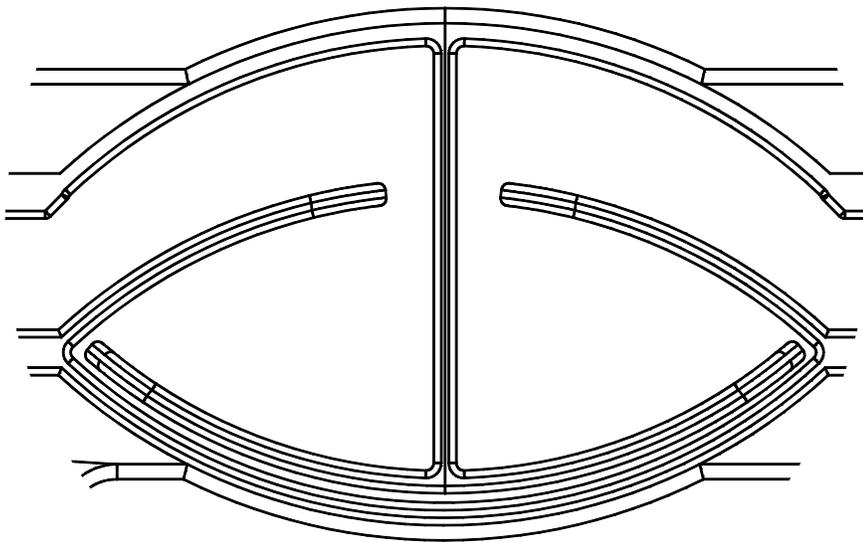
6



Vista Superior



Isométrico



Detalle 3  
ESC 1:1

A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kain

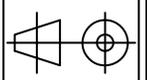
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
sin

**Ensamble Contenedor- Contenedor**

Hoja  
Carta



**Detalle**

Cotas  
mm

**19/23**

D

1

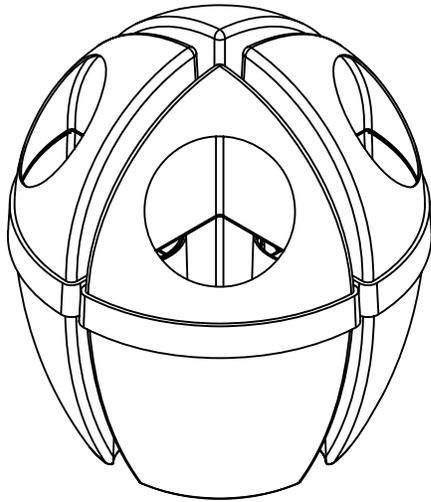
2

3

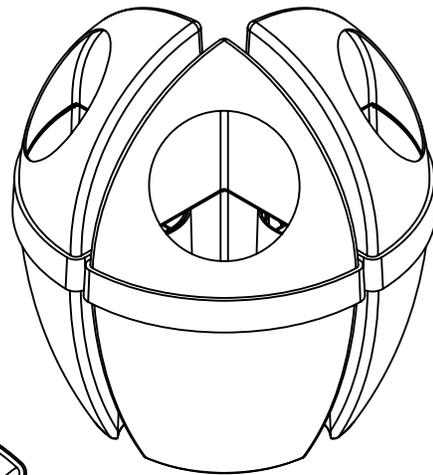
4

5

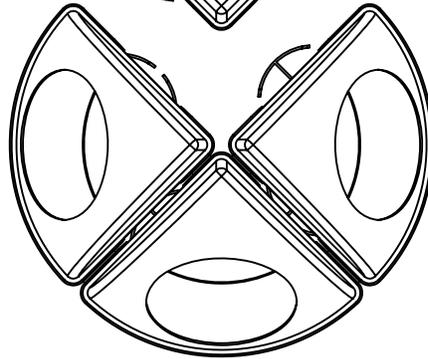
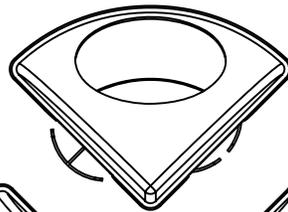
6



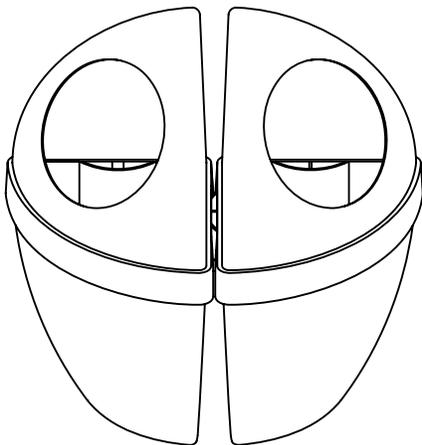
4 Contenedores



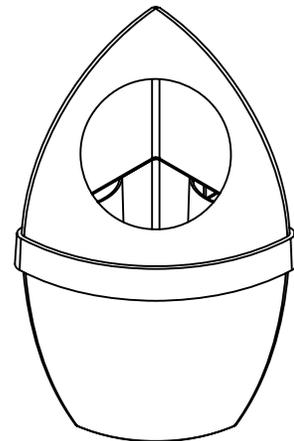
3 Contenedores



Vista Superior



2 Contenedores



1 Contenedor

A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

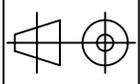
**UNAM CIDI**

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:10

**Ensamble Dispositivo-Dispositivo**

Hoja  
Carta



**Opciones**

Cotas  
mm

**20/23**

D

1

2

3

4

5

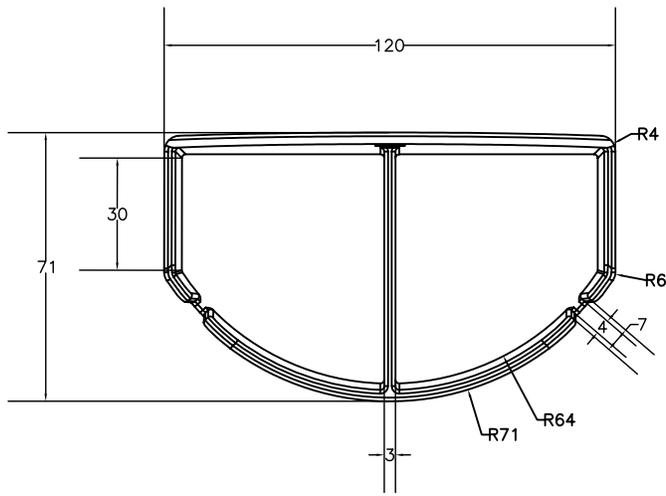
6

A

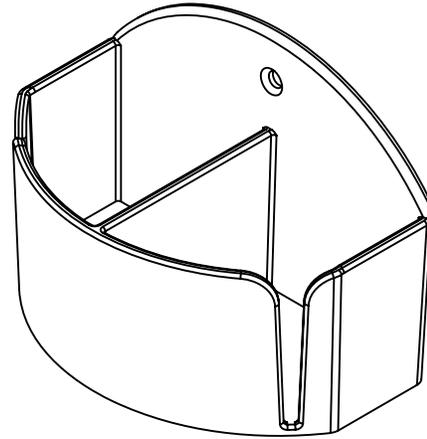
B

C

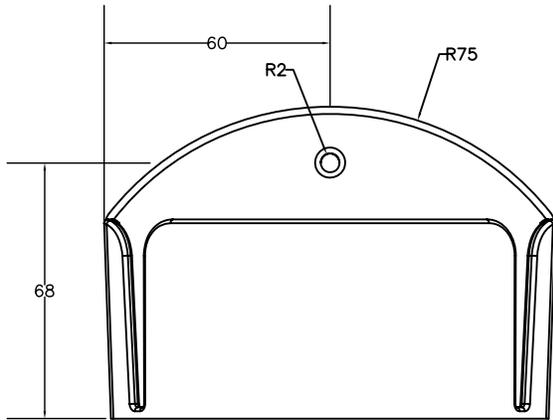
D



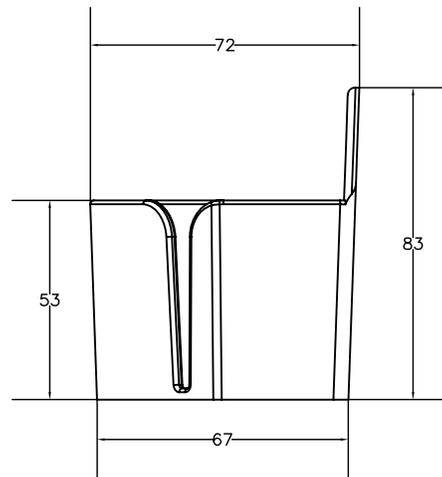
Vista Superior



Isométrico



Vista Frontal



Vista Lateral

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

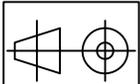
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:2

Accesorio 1

Hoja  
Carta



Vistas Generales

Cotas  
mm

21/23

1

2

3

4

5

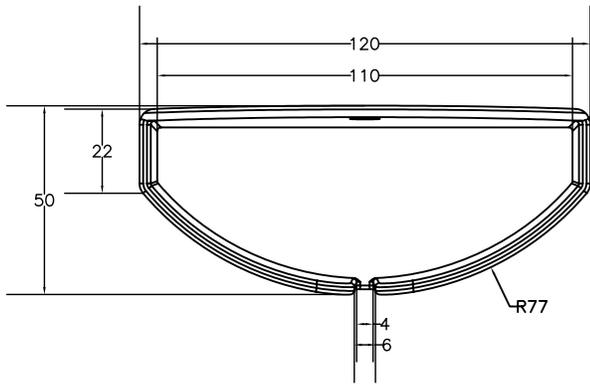
6

A

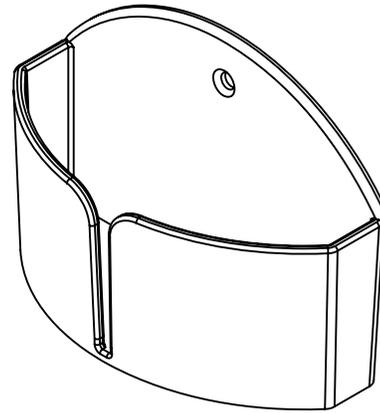
B

C

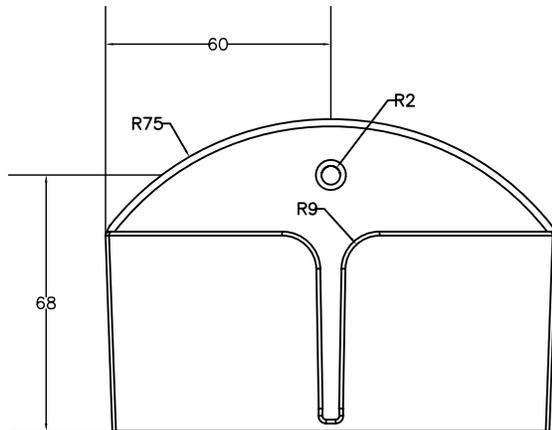
D



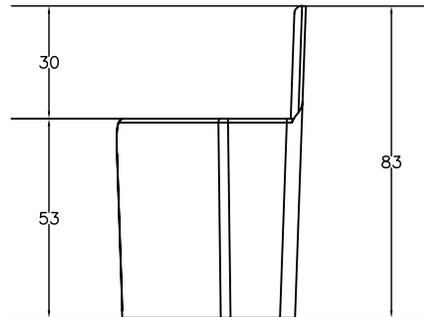
Vista superior



Isométrico



Vista Frontal



Vista Lateral

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kaín

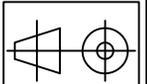
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:2

Accesorio 2

Hoja  
Carta



Vistas Generales

Cotas  
mm

22/23

1

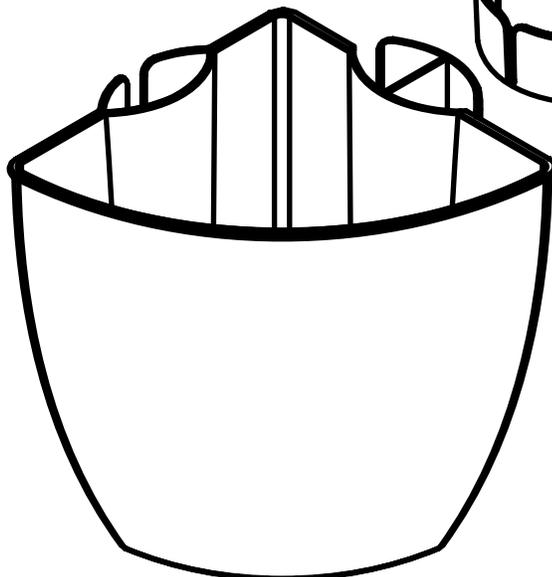
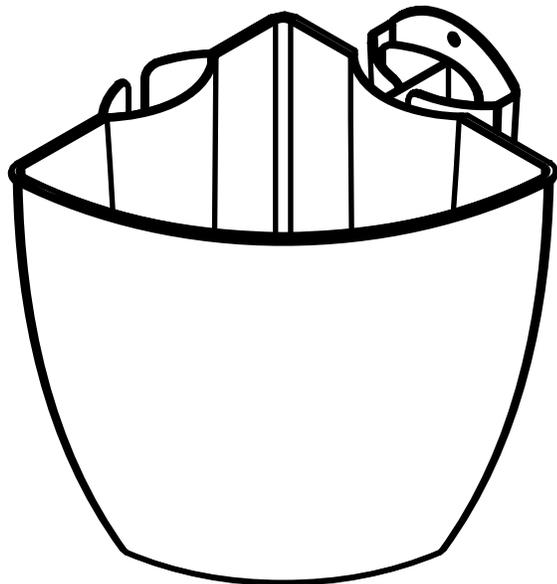
2

3

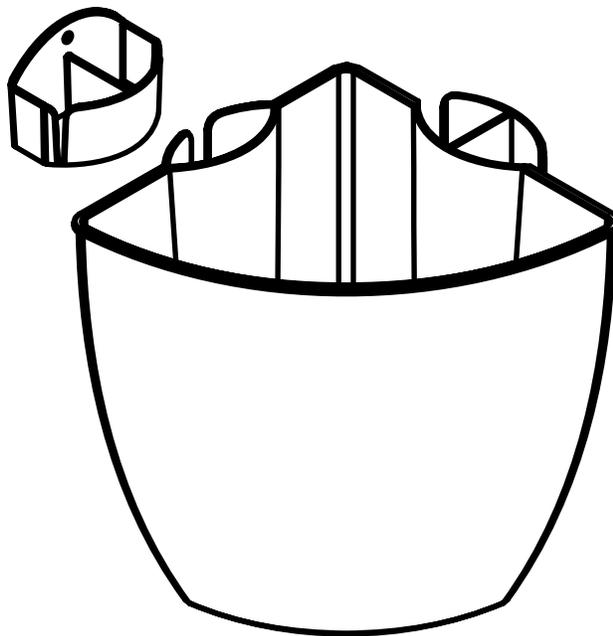
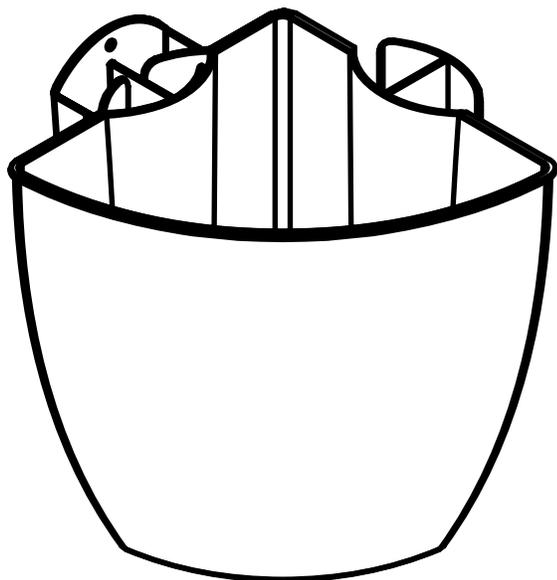
4

5

6



Accesorio 1



Accesorio 2

A

B

C

Diseño: D. I. Sergio Bautista.  
Kair

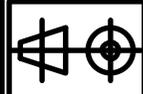
UNAM CIDI

Fecha:  
30 09 05

Esc  
1:5

Accesorios de Sujeción

Hoja  
Carta



D

Vistas Isométricas

Cotas  
mm

23/23

# 9.-COSTOS



## 9.1.-PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

En un principio se identifica la necesidad, esto nos lleva a realizar una investigación con la que se obtiene información con la que se desarrolla el perfil de producto. Una vez teniendo un panorama de lo que se requiere se obtiene una lluvia de ideas, de estas ideas se seleccionan las mas viables, y se analizan en una etapa de bocetos. Una vez que se tiene un resultado satisfactorio se procede al desarrollo del proyecto a nivel boceto, planos preliminares y modelos volumétricos en 3d físicos y por computadora, y ya que se todo ha quedado bien definido se procede a la realización de planos y modelos a escala y por último se procede a la realización de la presentación tanto física como en computadora.

## 9.2.- ACTIVIDADES

El proyecto requiere de actividades que desarrollamos en 4 etapas y en cada etapa se estima un total de horas de trabajo. En la Tabla número 13 se representa cada una de las etapas, lo que contiene y las horas estimadas de trabajo (estimado).

ETAPA DE INVESTIGACIÓN		ETAPA DE CONCLUSIÓN	
	HORAS		HORAS
	84		68
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	12	DISEÑO	30
PROYECTO ESTRATEGIA 2000-2010	12	PROPUESTAS	12
CULTURA RECICLADO	8	REVISIÓN	2
MATERIALES DE RECICLADO	8	PROPUESTA FINAL	4
CONTACTO DGSU	16	VALIDACIÓN	2
PRODUCTOS HOMÓLOGOS Y ANÁLOGOS	8	ELABORACIÓN DE PLANOS	16
ICONOGRAFÍA	8	PRESENTACIÓN	2
OFERTA DEMANDA	12		
<b>ETAPA DE DESARROLLO</b>		<b>ETAPA FINAL</b>	
	68		
DEFINICIÓN USUARIO	8	VALIDACIÓN	
PERFIL DE PRODUCTO	12	DESARROLLO DE MODELOS O PROTOTIPOS	
CONCEPTO	12	PRESENTACIÓN DIGITAL	
ESTÉTICA SEMIÓTICA	12		
ERGONOMÍA	12		
PRODUCCIÓN	12		
		<b>TOTAL</b>	<b>220</b>

Tabla número 13.- Tabla de Actividades.

### 9.3.- TIEMPOS

Así también se ha hecho un calendario para establecer tiempos, mismo que podemos ver en la Tabla número 14.

ACTIVIDAD	NOVIEMBRE											DICIEMBRE					ENERO							FEBRERO													
	5	6	8	12	13	15	19	20	22	26	27	29	3	4	6	10	11	13	7	8	10	14	15	17	21	22	24	28	29	31	4	5	7	11			
	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	m	m	v	M			
1 Definición del problema																																					
2 Proyecto Estrategia 2000-2010																																					
3 Cultura reciclado																																					
4 Reciclado en el mundo																																					
5 Materiales reciclados																																					
6 Empresas que reciclen																																					
7 Contacto DGSU																																					
8 Productos Homólogos-Análogos																																					
9 Iconografía																																					
10 Oferta Demanda																																					
11 Definición Usuario																																					
12 Perfil del Producto																																					
13 Concepto																																					
14 Estética y semiótica																																					
15 Ergonomía																																					
16 Producción																																					
17 Diseño																																					
18 Propuestas																																					
19 Propuesta final																																					
20 Elaboración planos																																					
21 Desarrollo producto																																					
22 Conclusión																																					
23 Validación																																					
24 Presentación digital																																					
25 Entrega																																					

Tabla número 14.- Calendario de Actividades.



## 9.4.- CALCULO DE GASTOS MENSUALES

Este calculo permite tener en cuenta cuanto consumo al mes, y esto mismo me dará como resultado el estimado monto que debo ganar al mes para poder vivir a esto debemos aunarle los gastos naturales del proyecto. Entonces de esto se desprende el estudio que debo hacer en cuanto a la cantidad que debo cobrar por hora de trabajo.

En la Tabla número 15.- Se ha hecho un estudio de los gastos para vivir por un mes.

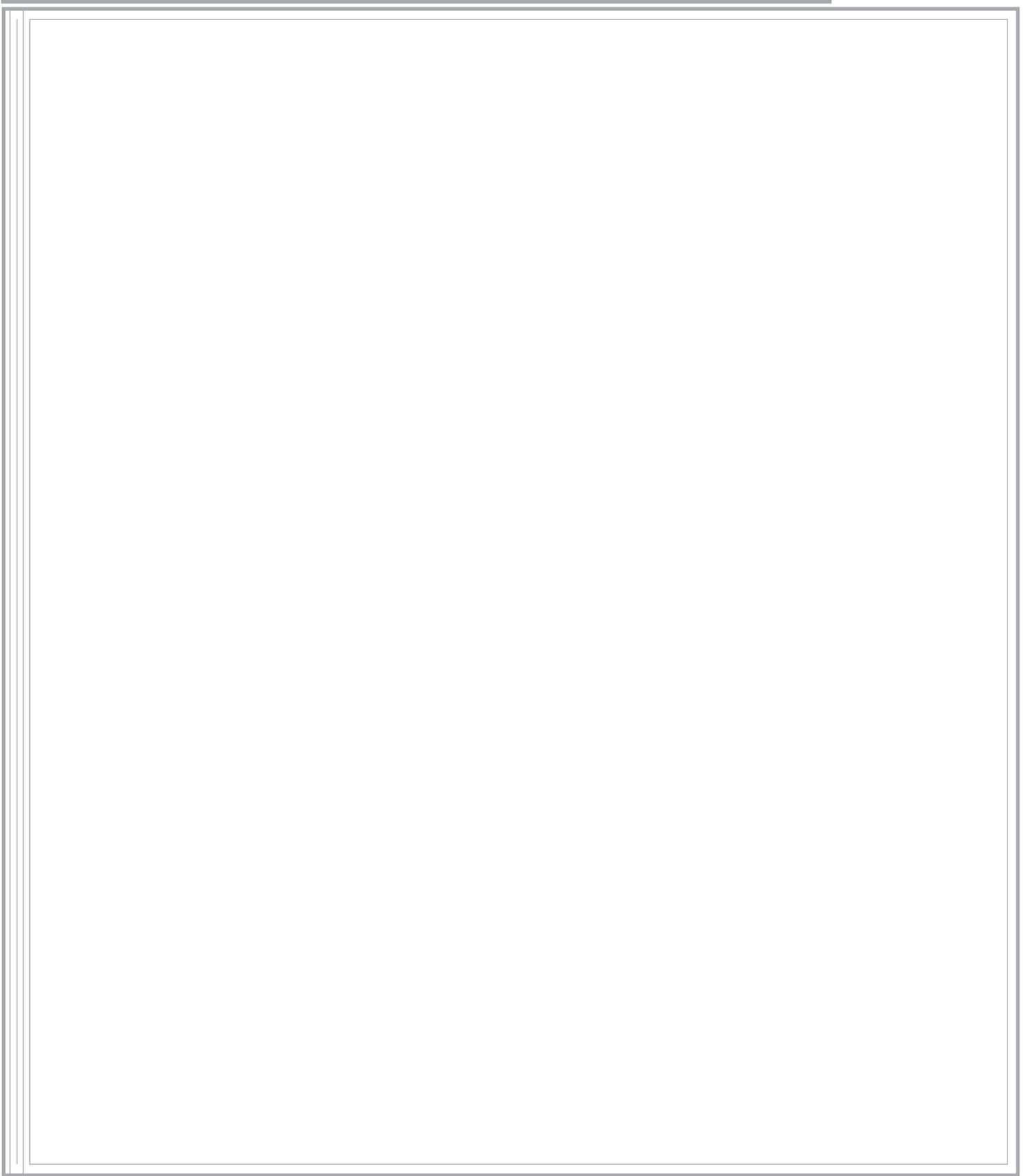
CONCEPTO	MENSUAL
LUZ Y ASEO DEL CUBO	10
DESPENSA	2000
SERVICIO	300
MANTENIMIENTO	7
LUZ	100
PREDIAL	3
TELÉFONO	200
FIESTAS	100
AGUA	30
TRANSPORTES PÚBLICOS	70
GAS	120
ENTRENAMIENTO	260
MANTENIMIENTO CARRO	200
LIBROS Y REVISTAS	60
TENENCIA	30
PROPINAS	100
SEGURO	220
VERIFICACIÓN	45
TELÉFONO CELULAR	100
DENTISTA	20
CONEXIÓN INTERNET	50
ASEO PERSONAL	100
GASOLINA	600
INVESTIGACIÓN	800
TELEVISIÓN POR CABLE	15
ARTÍCULOS ESCOLARES	40
VACACIONES	500
<b>TOTAL</b>	<b>6080</b>

Tabla número 15.- Gastos por mes.

En la Tabla 16.- Se muestra el estudio de gastos tanto de consumibles como lo necesario para vivir al mes, de esto se desprende el costo del proyecto como el sueldo requerido (en horas de trabajo).



# GLOSARIO





**Acopio:** La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

**\*Acción Ecológica:** es el efecto de obrar de acuerdo a la naturaleza.

**Almacenamiento:** El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final;

**Almacenamiento selectivo o separado:** La acción de depositar los residuos sólidos en los contenedores diferenciados;

**\*Ambiente:** Conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados

**\*Antiecológico:** Lo que va en perjuicio de la ecología; todo lo que deteriora o mata la naturaleza, como contaminar el aire, gastar el agua o algún tipo de energía. Todo lo antiecológico está más cerca de la muerte que de la vida;

**\*Áreas Naturales Protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección;

**Aprovechamiento del valor o valorización:** El conjunto de acciones cuyo objetivo es mantener a los materiales que los constituyen en los ciclos económicos o comerciales, mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reprocesamiento, reciclado y recuperación de materiales secundarios con lo cual no se pierde su valor económico;

**\*Bacteria:** Microorganismo unicelular del grupo de los protistas inferiores, se caracteriza por presentar organización celular procariótica. Suelen reproducirse por división binaria, es decir, cuando una célula crece, se divide en dos, y así sucesivamente se repite el proceso, siempre y cuando las condiciones del medio lo permitan. Se clasifican en 10 ordenes que se diferencian entre sí según su motilidad, su forma de reproducción, sus caracteres morfológicos y otros factores.

**\*Biodegradable:** o degradación biológica. Susceptible de pudrirse o descomponerse como materia orgánica.

**Biogás:** El conjunto de gases generados por la descomposición microbiológica de la materia orgánica;

**\*Biomasa:** Es la cantidad de materia perteneciente a organismos vivos que hay en un ecosistema. Puede medirse como peso fresco de organismos vivos; pero seco, cantidad de carbono, cantidad de proteínas, etc., pero se requiere que sea un parámetro medición relativamente fácil y que admita posibilidades de comparación entre los diferentes ecosistemas. Al quemarse, la biomasa restituye parte de la energía solar absorbida por las plantas y otros organismos. La biomasa tiene una tasa de rendimiento muy baja hasta el presente es una fuente de energía. El sistema más usado para producir gas metano, con los desechos ricos en materia orgánica es a partir de un proceso de fermentación discontinua, si se le coloca dentro de un digestor que asegure la anaerobiosis, es decir, la ausencia de aire. Una tonelada de estiércol, permite obtener de 70 a 75 metros cúbicos de gas metano, con lo que una granja ganadera puede autoabastecerse de energía;

**Composta:** El producto resultante del proceso de composteo;

**Composteo:** El proceso de descomposición aerobia de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos específicos;

**\*Contaminación:** presencia en el ambiente de uno o más contaminantes, o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

**\*Contaminante:** Es toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural. Contaminar también es envenenar, altera, corromper, degradar, contagiar, enfermar, viciar, siempre con características negativas para la vida.

**Contenedor:** El recipiente destinado al depósito temporal de los residuos sólidos;

**\*Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**Criterios:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley para orientar las acciones de gestión integral de los residuos sólidos, que tendrán el

carácter de instrumentos de política ambiental;

**Delegaciones:** Los órganos político administrativos de cada demarcación territorial en las que se divide el Distrito Federal;

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

**\*Despilfarro:** Derroche, malgastar, gasto excesivo. Se interpreta como la destrucción o deterioro de las cosas por desidia, o por malgastar dinero o recursos, mismos que al no saber emplearlos con inteligencia, se derrochan o se convierten en un gasto excesivo. En el caso de los residuos sólidos, el despilfarro consiste en enterrar materias primas, minerales y energéticos.

**Disposición final:** La acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

**\*D. P. B.** Demanda de oxígeno biológico.

**\*D. O. Q.** Demanda de oxígeno químico.

**\*Eco:** Es la repetición de un sonido causado por su reflexión y se produce cuando las ondas sonoras encuentran una superficie dura y se reflejan;

**\*Ecidio:** Es la manifestación de la conducta humana que conduce a la destrucción del medio ambiente indispensable para la existencia del hombre; por lo general es masivo y se debe a la falta de conciencia o educación de la sociedad;

**\*Eco Diseño:** Proceso de diseño que se desarrolla con la naturaleza, acorde con ella y no contra, o al margen de ésta. El eco diseño como tal, surge de la crisis de las formas arquitectónicas que ya no están en concordancia con el medio natural. Esta crisis formal ha sido agravada por la crisis de los energéticos que, a escala mundial, constituyen un poderoso factor de cambio. No se puede seguir diseñando igual que en la etapa de despilfarro de los energéticos:

**\*Ecología:** proveniente de los vocablos griegos oikos=casa y logos=tratado es la ciencia encargada del estudio de los organismos con su ambiente, es decir el intercambio de energía y la interdependencia de la vida entre plantas y animales con el medio en el

que habitan;

**\*Ecologista:** Persona que se encarga de defender la ecología y lleva un tinte de activismo, de lucha, y de prédica de sus conocimientos.

**\*Ecólogo:** Es el que se encarga del estudio de la ecología, tratando de comprender cómo los organismos interaccionan entre sí. El ecólogo analiza los fenómenos de forma científica.

**\*Economía:** Del griego oikos=casa y nomo=administración. Es decir, la administración de la casa. Luego, el mismo vocablo sirvió para denominar operaciones de negocios. Hoy la conocemos como la ciencia que estudia la producción e intercambio de bienes, en y entre ciudades, países y naciones del mundo;

**\*Ecosfera:** Masa de ecosistemas que se relacionan entre sí y que rodean la biosfera de la tierra donde exista vida;

**\*Ecosistema:** Es una conectividad formada por plantas y animales de mismas o diferentes especies que actúan, accionan e interactúan entre sí. El ecosistema es la unidad fundamental de la biosfera y constituye el nivel de organización en donde se integran lo elementos vivientes

**\*Ecotécnica:** Conjunto de procedimientos de los que se sirve una ciencia para conseguir un objetivo; es decir, la aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada, para lograr una mayor concordancia con la naturaleza;

**\*Elemento Natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre;

**\*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.

**Estaciones de transferencia:** Las instalaciones para el trasbordo de los residuos sólidos de los vehículos de recolección a los vehículos de transferencia;

**\*Fertilizante:** Es una sustancia que se agrega al terreno con el objeto de aumentar las reservas alimenticias utilizables por las plantas. Los fertilizantes o abonos se diferencian según su origen y naturaleza, en artificiales y naturales y en orgánicos e inorgánicos; según su modo de actuar se llaman de efecto rápido,



Medio y lento. El estiércol, abono orgánico complejo, formado por las deyecciones de los animales, es el más antiguo de los abonos, proporciona al terreno sustancias orgánicas, estimula la actividad de la carga bacteriana del suelo, y modifica directa e indirectamente las propiedades biofísicas y bioquímicas de la tierra. El estiércol puede ser sustituido por la composta que, además de ser de origen orgánico, contiene los tres principales elementos fertilizantes: nitrógeno, fósforo y potasio;

**\*Gas Metano:** es el que se produce en los pantanos y por la putrefacción de las materias orgánicas. En el caso de los tiraderos al aire libre, es una de las causas por las que siempre están en combustión. El gas metano es altamente inflamable, da una llama luminosa y muy calorífica, por ello puede usarse como combustible y carburante para motores.

**Generación:** La acción de producir residuos sólidos a través de procesos productivos o de consumo;

**Generadores de alto volumen:** Las personas físicas o morales que generen un promedio igual o superior a 50 kilogramos diarios en peso bruto total de los residuos sólidos o su equivalente en unidades de volumen;

**Gestión integral:** El conjunto articulado e interrelacionado de acciones y normas operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final;

**\*Hidrólisis:** Fenómeno por el cual, al disolver una sal neutra, en agua, la solución puede adquirir propiedades ácidas o alcalinas. Es un fenómeno ácido base en el cual, como caso particular, se halla el disolvente de agua que puede funcionar como dador o como receptor de protones. Este término resulta más apropiado en numerosas reacciones orgánicas en las que entran en juego el agua o soluciones para escindir un determinado enlace;

**\*Humus:** Es la materia orgánica presente en el suelo; procede de la descomposición progresiva de los restos vegetales y animales que se depositan en el suelo, y que van siendo mineralizados por la acción de hongos y bacterias. Se suele encontrar a nivel del suelo y se caracteriza por color negrozco debido a la riqueza de carbono. El humus ayuda a mejorar la textura y retención de agua al suelo. Posee de un 40 a

un 45% de carbono y de 5 a 7% de nitrógeno, numerosos grupos ácidos, calcio y fosfatos;

**Impactos ambientales significativos:** Aquellos realizados por las actividades humanas que sobrepasen los límites permisibles en las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales para el Distrito Federal, la ley ambiental, la ley General, los reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables, o bien aquellos producidos por efectos naturales que implique daños al ambiente;

**Ley General:** La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

**Ley Ambiental:** La Ley Ambiental del Distrito Federal;

**Lixiviados:** Los líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos sólidos y que contienen sustancias en forma disuelta o en suspensión que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositen residuos sólidos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua;

**Manejo:** El conjunto de acciones que involucren la identificación, caracterización, clasificación, etiquetado, marcado, envasado, empaçado, selección, acopio, almacenamiento, transporte, transferencia, tratamiento y, en su caso, disposición final de los residuos sólidos;

**Minimización:** El conjunto de medidas tendientes a evitar la generación de los residuos sólidos y aprovechar, tanto sea posible, el valor de aquellos cuya generación no sea posible evitar;

**\*Muladar:** lugar donde se arroja la basura o estiércol. Generalmente, los lotes baldíos descuidados se convierten en basureros clandestinos o muladares, debido a que los vecinos tiran ahí sus desperdicios.

**Plan de manejo:** El instrumento de gestión integral de los residuos sólidos, que contiene el conjunto de acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el acopio y la devolución de productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos sólidos, cuyo objetivo es lograr la minimización de la Generación de los residuos sólidos y la valorización posible de materiales y subproductos contenidos en los mismos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos que se

generen;

**\*Planificación Ecológica:** Es la acción de proyectar algo científicamente organizando, para estar en concordancia con el medio que lo rodea, es decir, con la ecología del sitio;

**Planta de selección y tratamiento:** La instalación donde se lleva a cabo cualquier proceso de selección y tratamiento de los residuos sólidos para su valorización o, en su caso, disposición final;

**\*Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

**\*Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

**\*Pirólisis:** Llamada también piroescisión o separación de una sustancia en otras más sencillas, lograda mediante calor. En el caso de la basura, el material es descompuesto en ausencia de aire y se recuperan productos muy valiosos.

Una ventaja de este proceso es que el equipo que se usa es esencialmente cerrado y por consiguiente no descarga orgánicos, minerales, metales y vidrio, la fracción combustible es sometida a un proceso de secado, que permite un mejor control de la destilación seca;

**Reciclaje:** La transformación de los materiales o subproductos contenidos en los residuos sólidos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico;

**Recolección:** La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final;

**Recolección selectiva o separada:** La acción de recolectar los residuos sólidos de manera separada en orgánicos, inorgánicos y de manejo especial;

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

**Relleno sanitario:** La obra de infraestructura que aplica métodos de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos ubicados en sitios adecuados al ordenamiento ecológico, mediante el cual los residuos sólidos se depositan y compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con material natural o sintético para prevenir y minimizar la generación de contaminantes al ambiente y reducir los

riesgos a la salud;

**Residuos de manejo especial:** Los que requieran sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamiento o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada;

**Residuos urbanos:** Los generados en casa habitación, unidad habitacional o similares que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial;

**Residuos Orgánicos:** Todo residuo sólido biodegradable;

**Residuos Inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial;

**Residuos sólidos:** El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final;

**Reutilización:** El empleo de un residuo sólido sin que medie un proceso de transformación;

**\*Tiradero:** Lugar donde se va a tirar la basura, generalmente en la periferia de la ciudad, en barrancas o depresiones que se rellenan, sin técnica o control alguno, por residuos sólidos de

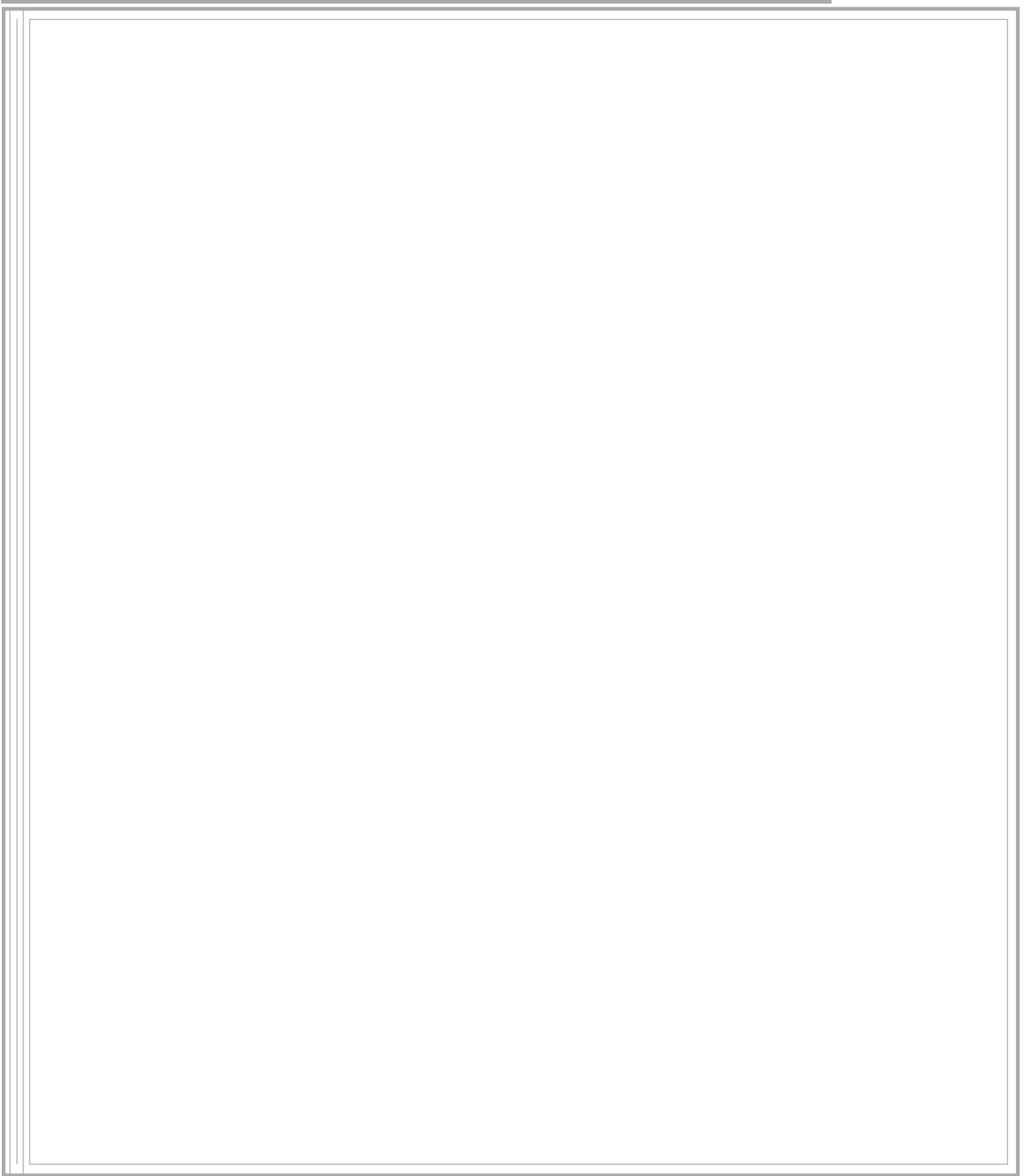
todo tipo. Ahí mismo vive la gente que trabaja separando los materiales que, ya clasificados tienen un valor de mercado.

**Tratamiento:** El procedimiento mecánico, físico, químico, biológico o térmico, mediante el cual se cambian las características de los residuos sólidos y se reduce su volumen o peligrosidad.

---

---

# FUENTES DOCUMENTALES





## BIBLIOGRÁFICAS

BURGESS, John H. , “Design For Humans”. Petrocelli Books, .Princeton, E. U. 1986.

CAREAGA, Juan Dr., “Manejo y Reciclado de los Residuos de Envases y Embalajes”. Instituto Nacional de Ecología, INE SEDESOL. México, 1994.

COOPER, John M. , “Biomechanichs Of Human Movement”. De Benchmark Press, Inc. Indianapolis, E. U. 1989.

DEFFIS, Caso Armando, “La basura es la Solución”. Árbol Editorial S. A de C.V. México, 1994.

PADILLA, Massieu Carlos, “La Basura, ¿Contaminante sin Solución?”. México, 1996.

PROSER, Profesionales en Servicio de Mercadotecnia S.C., “ Estudio sobre Residuos Sólidos no Peligrosos en el área Metropolitana de la Ciudad de México”. México, 1995.

SCHARER, Sauberli Ulrich, “Ingeniería de Manufactura”. México. 1984.

TUDELA, Fernando, “Ecodiseño”, UNAM, México, 1982.

VAN DER RYN, Sim, “Ecological Design”. Washington Island, E. U. 1995.

WOODSON, Tillman, “Human Factors Design Handbook”. Mc Graw Hill. E. U. 1992.

## TESIS

BAEZ, García Carlos, “Plásticos para Diseñadores y Moldes de Baja Produccción”. UNAM, México. 1992.

CARRILLO, Soberón Carlos, “Sistemas para el Aprovechamiento de Desechos Orgánicos Domésticos en Zonas Rurales”, UNAM, México. 1982.

CASTILLO, Reyes Mónica, “Contenedor para Desechos Sólidos”. UNAM, México, 1989.

MORELOS, García Santiago, “Unidad Recolectora de Basura”. UNAM, México, 1982.

---

---

PÉREZ, Meneses Alejandra, “Contenedores de Basura Urbanos para el centro Histórico de la de Ciudad de México”. UNAM, México. 2002.

RETANA, Carreños Laura, “Clasificador de desperdicios Domésticos”. UNAM, México. 1993.

## ELECTRÓNICAS

Rotomoldeo:

[Http://www.ua.es/otri/sgitt/es/areas/ttot/docs/TO-ROTO-cast.doc](http://www.ua.es/otri/sgitt/es/areas/ttot/docs/TO-ROTO-cast.doc)

Ley de los Residuos Sólidos del Distrito Federal:

<http://www.df.gob.mx/leyes/normatividad.html?materia=1&apartado=1&disp=442>

Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente:

<http://www.economia.gob.mx/?P=1065>

Noticias Mexico:

<http://www.cronica.com.mx/nota.php?idc=182925>

NOTICIAS: Multas por basura hasta el 2008, Liliana Padilla:

<http://www.elsoldemexico.com.mx/impreso/041001/ciudad/1ciudad.asp>

NOTICIAS: Informan con volantes sobre separación de basura

[http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id\\_nota=234757&t\\_aba=notas](http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_nota=234757&t_aba=notas)

Acuerdo de Cooperación Técnica entre los Gobiernos de México y Japón, 1998.

<http://www.df.gob.mx/secretarias/obras/servurbanos/estudioresiduos.pdf>  
(consulta 15/2/2005).