

C O M P A C T A D O R I N T E R C A T I V O ,  
desarrollo de una propuesta para recolección de envases PET y aluminio.  
Capítulo 1

Daphne Alejandra Damm Martínez, Profesor Juan Carlos Jeldes Pontio,  
Diseño Industrial, PUCV, 2008



# Indice

Portada	02		
Índice	04		
Prólogo	06		
Presentación del tema de estudio	08		
I - Estudio del Sistema de tratamientos de Desechos, Situación dentro de la Universidad.	12		
Estudio dentro de la Escuela de Arquitectura y Diseño.			
Catástro de Agua y Luz.			
Estudio de manejo de residuos de la casa central.			
Estudio previo para la campaña de reciclaje.			
II - Estudio para el Desarrollo de un Modelo Sustentable, Primer acercamiento al material tratado.	24		
Papeles.			
Plásticos.			
Alumino.			
III - Proyecto de Tratamiento de Desechos, Diseño de módulo compactador.	32		
Primera propuesta.			
Avance de la forma.			
Prototipo construido.			
IV- Proyecto de Tratamiento de Desechos, Construcción del prototipo de pruebas.	52		
V - Proyecto de Tratamiento de Desechos, Contenedor Compactador, Evaluación del primer prototipo y campaña de difusión.	66		
Estudio de recepción.			
Encuestas.			
Análisis Munari.			
Trabajo de difusión.			
VI - Proyecto de Tratamiento de Desechos, Contenedor Compactador, Nueva propuesta con estrategias de ecodiseño.	78		
VII - Contenedor Compactador, Planimetría.	96		
VIII - Información Anexa,			104
Conceptos, estrategias de evaluación.			
Mecanismos de desarrollo limpio.			
Decreto N148.			
Desarrollo Sustentable.			
Uso eficiente dela energía.			
Impacto ambiental en las etapas del ciclo de vida de un producto			
Principales impactos generados por distintos productos.			
Para la concepción de un objeto diseñado acorde al medioambiente			
Definición de conceptos 3R			
Tabla de materiales principalmente reciclados			
Tratamiento integral de residuos.			
Bibliografía.			116
Colofón.			



## Prólogo

Renovable, reutilizable y reciclable son tres conceptos que a partir de estos tiempos son parte de los requerimientos base para que un producto de consumo entre a los mercados mundiales. Estos conceptos nacen de la sociedad del consumo. Es esto último lo que provoca una necesidad de incorporar estos conceptos a la cultura de los consumidores, por tanto, es una ventana o una oportunidad para que los diseñadores, a demás de incluir los conceptos ya casi obligadamente en sus obras, desarrollen interfaces que conviertan al consumidor en un usuario del ciclo de los tres conceptos iniciales.

A propósito de esta oportunidad es que Daphne Damm realiza el estudio y plantea el prototipo que en esta memoria se registra. Introduciendo estos conceptos en un universo definido que nos lleva a tomar como escenario la realidad del reciclaje en nuestra Universidad. Con esto Daphne estudia el caso desde sus realidades concretas hasta indagar en el comportamiento de los, ahora, usuarios.

Cabe señalar que desde la persecución de un modelo institucional del tratamiento de los desechos se concluye en un prototipo de compactación introduciendo conceptos de culturización dentro de este objeto-interfaz con el cual, junto a Laura Zahr, Daphne concluye su proyecto de título.



Hace algún tiempo, en Chile se inicia un proceso paulatino de normalización de gestión ambiental. Los distintos gobiernos se han esforzado por dar al país una legislación y una institucionalidad medio ambiental moderna. Esta iniciativa se inscribe dentro de un nuevo paradigma mundial de desarrollo, comúnmente conocido como desarrollo sustentable que, a grandes rasgos, pretende compatibilizar el crecimiento económico con la preservación del medio ambiente.

Según se ha estudiado el estilo de vida consumista que ha desarrollado la sociedad industrial como modelo general está en crisis: el planeta no es lo suficientemente grande como para mantener a una población de 6mil millones de personas al ritmo del actual consumo. Actualmente, el 20% de la población mundial consume el 80% de los recursos del planeta. Mientras que el 80% sólo hace uso del 20% de los recursos. Si el 80% quisiera adoptar los modelos de consumo que tan amplia y poderosamente promueve la sociedad industrial contemporánea, no encontraría recursos para hacerlo (Brower, Mallory, Ohlman, 2005).

Dentro de este contexto y concientes de que en la actualidad el diseño suele ser irresponsable y, a su vez, participe de importantes proyectos causantes de la fabricación indiscriminada de productos, generalmente, innecesarios; sin mermar en el impacto ambiental que la construcción o procesos de dicho producto pueda llevar consigo, nace la motivación de trabajar en un objeto modelo de desarrollo acorde al medioambiente.

Ahora bien ¿a qué nos referimos cuando hablamos de objeto acorde al medioambiente?

Comúnmente definimos el objeto como "una cosa que sirve para alguna cosa". El objeto es, por consiguiente, a primera vista, absorbido en una finalidad de uso, lo que se llama una función. Y por ello mismo existe, espontáneamente sentida por nosotros, una especie de transitividad del objeto: el objeto sirve al hombre para actuar sobre el mundo, para modificar el mundo, para estar en el mundo de una manera activa, el objeto es una especie de mediador entre la acción y el hombre (Barthes, R, 1966). Buscamos dar aquel sentido activo intentando invertir el usual modo de "servir" de un producto, para insertarlo de una manera práctica en el vigente proceso que tiene esta nueva corriente ambientalista.

Actualmente están emergiendo dos grandes y opuestos caminos que pretenden aunar construcción (entiéndase como la manifestación de obras de todo tipo) y armonía medioambiental.

Por una parte podemos inspirarnos en el trabajo de Josep Maria Jujol, quién como otros, opta por la creación mediante la reutilización de los materiales ya trabajados, ve Jujol en la materia de desecho una fuente de riquezas, el desperdicio industrial es útil para el hombre y es redimido gracias al trabajo manual (Rodríguez Lozano, 2006), le da a este un carácter divino, que debe ser aprovechado hasta el último intento.

Estos objetos que tienen siempre, en principio, una función, una utilidad, un uso, creemos vivirlos como instrumentos puros, cuando en realidad suponen otras cosas, son también otras cosas: suponen sentido; dicho de otra manera, el objeto sirve para alguna cosa, pero sirve también para comunicar informaciones, todo esto podríamos resumirlo en una frase diciendo que siempre hay un sentido que desborda el uso del objeto (Barthes, R, 1966).

A demás otra corriente nos dice que el planeta se podrá proteger a través de la tecnología. Consideran que los desastres ecológicos se pueden evitar si aprendemos a utilizar la tecnología de forma apropiada, lo que nos permitirá solventar los problemas derivados de esta era de derroche, como por ejemplo la contaminación y la escasez de recursos. Consideran que la investigación científica va a seguir su inexorable camino, alimentándose constantemente de los últimos logros. La investigación se puede guiar pero no se puede detener ni cambiar su curso (Lloyd Jones, D, 2002).

Así pues, como señala Beck ya no se trata únicamente, de la utilización de la naturaleza, sino que se trata también y esencialmente de problemas que son consecuencia del desarrollo técnico y económico mismo. El proceso de modernización se vuelve reflexivo, se toma a sí mismo como tema y problema.

Si parte del gran problema radica en la superproducción, superconstrucción y superexplotación de recursos y materiales, con las cuales funciona el sistema de vida actual, el diseñador debiera replantear su papel, haciendo uso de su saber para redireccionar, al menos, lo que está a su alcance. Entonces ¿como se pueden evitar, minimizar, dramatizar, canalizar los riesgos y peligros que se han producido sistemáticamente en el proceso avanzado de modernización [...] de tal modo que ni obstaculicen el proceso de modernización ni sobrepasen los límites de los <<soportable>> (ecológica, médica, psicológica, socialmente)? (Beck, U, 1998).

Hoy en día, más que los economistas, los políticos, las empresas, e incluso que los ecologistas, el diseñador puede desempeñar un papel mayormente influyente para frenar la degradación medioambiental. Como nos plantea Fuad-Luke en su libro "Manual de Ecodiseño", el poder de los diseñadores es catalizador. Una vez que los mercados hayan sido invadidos por un diseño novedoso más beneficioso para el medio ambiente, sus efectos se multiplican.

Los escritores especializados en arquitectura ecológica suelen reaccionar frente a la destrucción global con medidas mecanicistas: innovaciones tecnológicas, planificación racional elección adecuada de los materiales y sistemas efectivos de control de los edificios. Sin embargo, si analizamos aquellos edificios que muestran un sentimiento hacia la naturaleza distinta a la preocupación específica por las agresiones a los biosistemas globales, veremos que una respuesta intuitiva puede ser tan noble y acertada como una basada en cuidadosos análisis y aplicaciones precisas (Lloyd Jones, D, 2002).

Ahora debemos avocarnos a encontrar una estrategia coherente, que surta efecto principalmente en el sentido que el diseñador da a los nuevos proyectos, de forma que no lleve a una armonía medioambiental con el ritmo apropiado para que en un futuro próximo no nos sobrevenga un desastre ecológico.

Dentro de este tema enmarcamos el proyecto presentado a continuación acotándolo a un contexto más cercano y asequible. Inicialmente empezamos con un estudio general sobre energías y recursos (parte no incluida en la memoria) que luego se fue depurando al analizarlos en relación a los usos y consumos de estos mismos en el entorno Universitario. Fue necesario para esto recabar información de todo ámbito relacionado, sea referido a ahorro energético, legislación pertinente, salvaguarda de recursos, etc. Las áreas que se mostraban mayormente débiles nos fueron guiando hasta definir el proyecto en el tema de los desperdicios de la Universidad, conjunto a esto el reciclaje, la reutilización y reducción de materiales.

Por otro lado, enfocar el proyecto en el tema de tratamiento de desechos es motivado por la publicación del decreto supremo 148 que obliga a los establecimientos educacionales a tener un manejo de residuos apropiado.

Y, aún más, se nos hace preciso al observar la carencia de un buen sistema de acopio y manejo de desechos en nuestra Universidad, lo que se nos presenta como una oportunidad para, a través del diseño, proponer un objeto que mejore y haga más eficiente el sistema existente y que a su vez sea un aporte al cuidado del medioambiente.

En resumen, observamos que el mayor problema existente es la carencia de un buen tratamiento de la basura generada por la comunidad universitaria debido a que no existe un lugar apropiado para el acopio de residuos y su separación.

De esto nace la idea de diseñar un módulo contenedor con separación de residuos, con el fin de recuperar estos para un nuevo provecho. Luego de hacer un estudio de los principales desechos este módulo contenedor evoluciona a un módulo lúdico contenedor y compactador de envases que, además de fomentar la reutilización de materias, ayuda a reducir el volumen de estas mismas y hacer más expedito el retiro y su procesado, insertándolos de una manera más apropiada a la cadena de reciclaje.

También se incluyó un capítulo de comunicación donde por medio de una campaña se invita a la gente a participar en esta iniciativa y tomar conciencia de la importancia que tiene hoy en día la correcta utilización de recursos.

Esta carpeta se refiere solo a la primera parte del estudio, que incluye la construcción, implantación, y evaluación de un primer prototipo de prueba, finalizando con una propuesta mejorada que integra las estrategias de diseño aprendidas a lo largo de la etapa de construcción. La segunda parte que incluye la construcción de un modelo final esta detallada en el segundo capítulo del estudio.

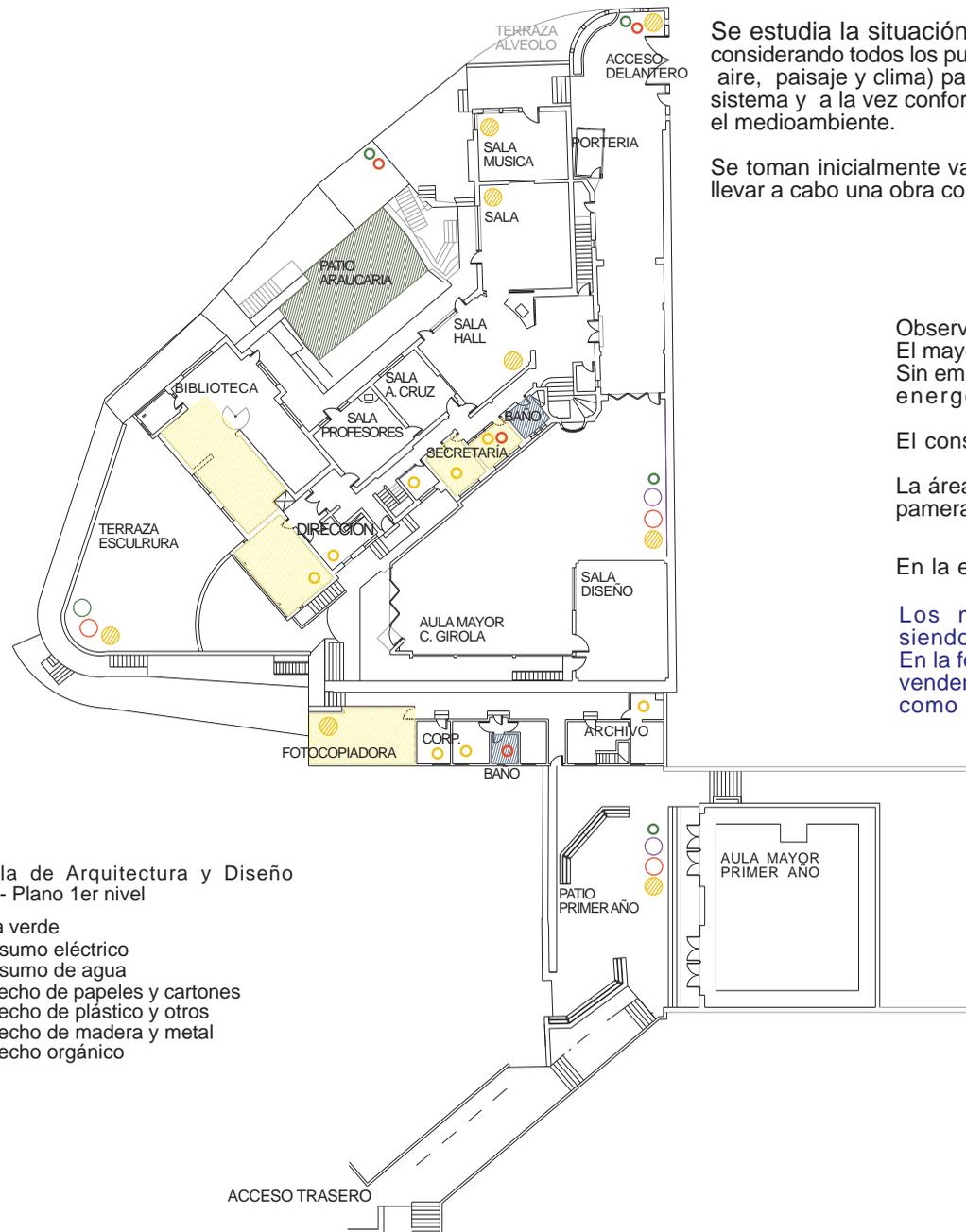
Uno de los principios básicos implícito en los acuerdos ambientales trata de evitar, con anterioridad a su producción, la contaminación o daños ecológicos, más que combatir posteriormente sus daños. Por otro lado practicar sistemas de vida y trabajo que ahorren energía, procesos o recursos es elemental para lograr un real avance hacia un desarrollo sostenible.

Por esto y siguiendo las normas básicas para la minimización de impacto ambiental, se tuvo en cuenta los efectos directos e indirectos de la propuesta sobre la población, el entorno y la organización y función de los sistemas previsiblemente afectados.

Estudio del Sistema de Tratamiento de Desechos  
Situación dentro de la Universidad

# Estudio dentro de Escuela de Arquitectura y Diseño

## Diagramación de los principales focos de consumo y acumulación de desechos



Se estudia la situación particular de la Escuela de Arquitectura y Diseño de la PUCV, considerando todos los puntos pertinentes (ahorro energético y de recursos, condiciones del suelo, aire, paisaje y clima) para poder llevar a cabo dentro de ésta, un proyecto que se integre a su sistema y a la vez conforme. Un objeto acorde al desarrollo sustentable, cuidando y respetando el medioambiente.

Se toman inicialmente varias áreas de estudio, dirigiéndose después a una en particular para llevar a cabo una obra con estas características

Observando el plano del 1er piso se puede interpretar:

El mayor recurso consumido es de electricidad.

Sin embargo no se producen excesos pues se cuenta con elementos de ahorro energético, tales como ampolletas económicas y reflectores.

El consumo de agua es poco pero no se cuenta con elementos de ahorro.

La áreas verdes son escasas en la universidad, sólo se aprecia el patio de la pamera.

En la escuela se separan los papeles y las pilas del resto de los desechos.

Los mayores desechos producidos son de papel y cartones, siendo necesario un papelerero para estos en la mayoría de las salas. En la fotocopiadora de la universidad, refiriéndonos al papel normal hilado, se venden como mínimo 1 resma de pliegos, correspondiente a 250 pliegos de papel. como mucho tres resmas, correspondientes a 750 pliegos de papel.

El plástico desechado es constante en lo que respecta a envases y ocasional en lo que se refiere a materiales eliminados trabajos de los alumnos.

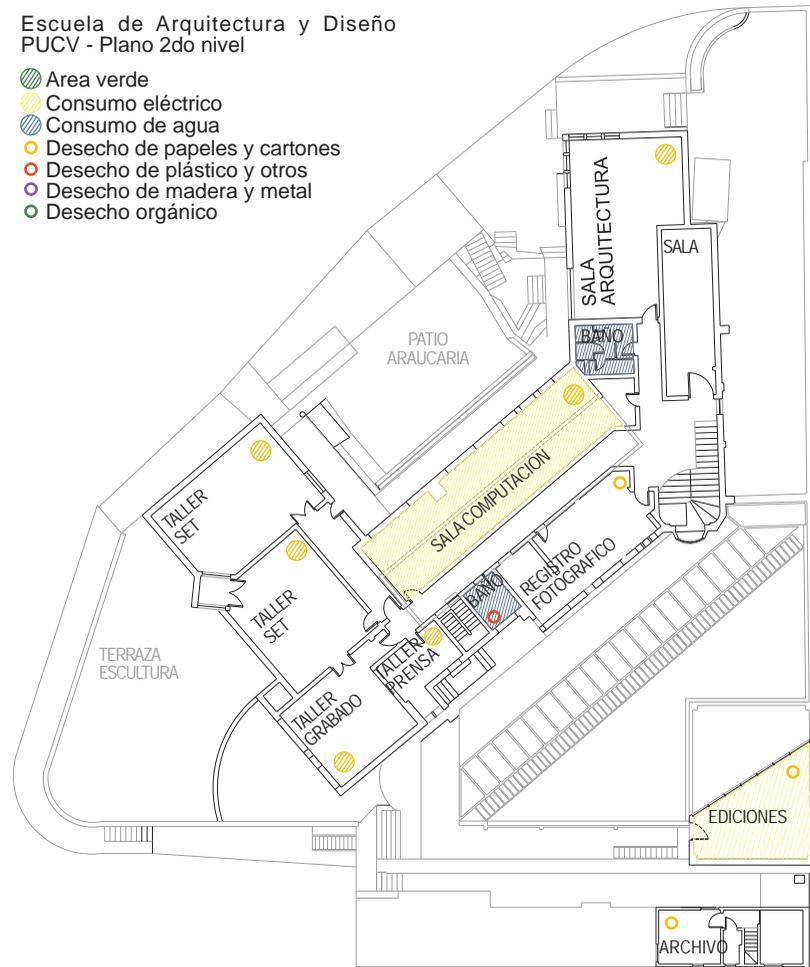
Los desechos orgánicos se presentan principalmente en el casino y levemente en los patios.

Los desechos de materiales más pesados como madera o metal son ocasionales y se dan mayormente en los patios y salones de gran espacio.

-Otros desechos se producen a veces, en determinadas situaciones, tales como algunos metales, materiales, de construcción y escombros. En estos últimos se podrían encontrar materiales tóxicos y peligrosos; no existe en la escuela un lugar especial para la eliminación de estos desechos.

Escuela de Arquitectura y Diseño  
PUCV - Plano 2do nivel

- Area verde
- Consumo eléctrico
- Consumo de agua
- Desecho de papeles y cartones
- Desecho de plástico y otros
- Desecho de madera y metal
- Desecho orgánico



En el segundo nivel se distingue el consumo energético de la sala de computación.

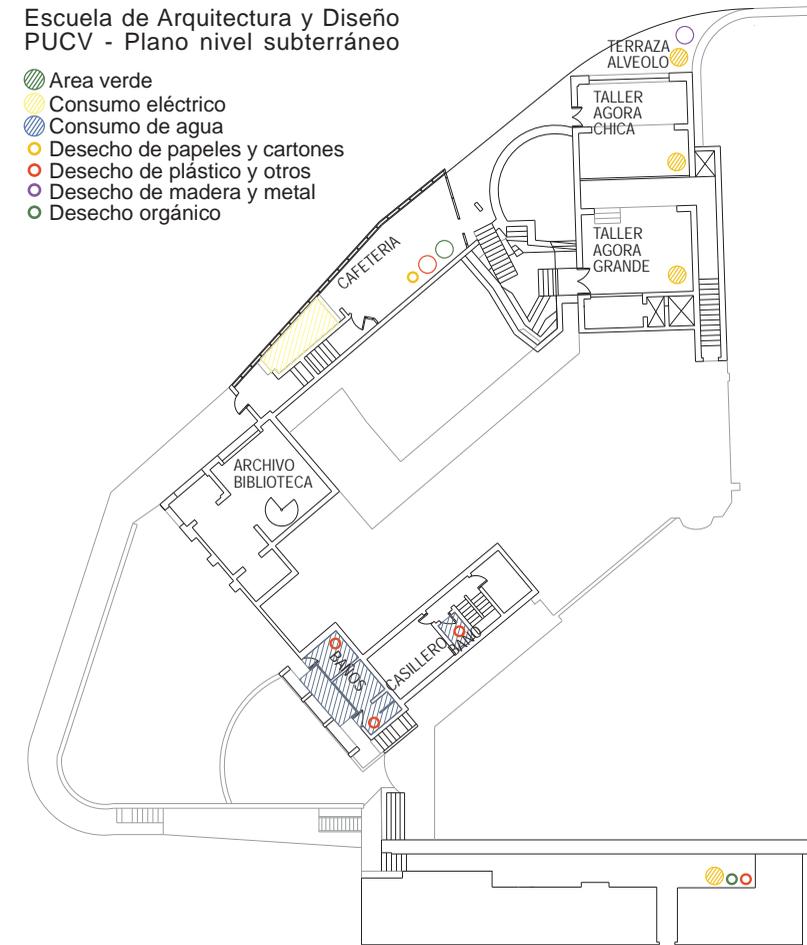
Los baños del segundo nivel son más utilizados que el baño de las salas de primero, el consumo puede ser comparable al baño subterráneo.

Los desechos del segundo nivel consisten principalmente en papeles, exceptuando la sala de entpiso y el patio en que eventualmente se hacen exposiciones con otros materiales.



Escuela de Arquitectura y Diseño  
PUCV - Plano nivel subterráneo

- Area verde
- Consumo eléctrico
- Consumo de agua
- Desecho de papeles y cartones
- Desecho de plástico y otros
- Desecho de madera y metal
- Desecho orgánico



En el sector subterráneo el mayor consumo se produce en la cafetería, donde se utiliza agua, luz y se eliminan permanentemente envases y restos de alimentos.

También se ve consumo de agua por los baños utilizados por gran parte de la escuela.

En el pasillo de acceso a las salas de primero, se elimina arto papel por estar ligado a la fotocopiadora. A demás se tiran envases y desperdicios producidos en los recreo de los alumnos.

# Catástro consumos de Agua y Luz

También se hizo un catastro de las salidas de agua y de electricidad de la escuela para luego poder analizar si el consumo es correspondiente con un ahorro efectivo del recurso.

Temporada			Consumo			
Días	Meses	Año	Estación	Clases	Kwh	Nivel consumo
11 al 13	Nov - Dic	2004	Primavera	Si	3250	Medio
13 al 12	Dic - Ene	2004	Verano	No	2220	Bajo
12 al 09	Ene - Feb	2005	Verano	No	1540	Bajo
09 al 12	Feb - Mar	2005	Verano	No	1990	Bajo
12 al 12	Mar - Abr	2005	Otoño	Si	3180	Medio
12 al 12	Abr - May	2005	Otoño	Si	4150	Medio
12 al 10	May - Jun	2005	Otoño	Si	5030	Alto
-- --	Jun - Jul	2005	Invierno	Si		
12 al 11	Jul - Ago	2005	Invierno	Si	5240	Alto
11 al 09	Ago - Sep	2005	Invierno	Si	4800	Alto
09 al 12	Sep - Oct	2005	Primavera	Si	3910	Medio
12 al 10	Oct - Nov	2005	Primavera	Si	3250	Medio
10 al 13	Nov - Dic	2005	Primavera	Si	4030	Medio
13 al 11	Dic - Ene	2006	Verano	No	2150	Bajo
11 al 09	Ene - Feb	2006	Verano	No	3344	Medio
09 al 13	Feb - Mar	2006	Verano	No	3740	Medio
13 al 11	Mar - Abr	2006	Otoño	Si	3270	Medio
11 al 11	Abr - May	2006	Otoño	Si	3670	Medio
11 al 09	May - Jun	2006	Otoño	Si	4790	Alto

Suministro de Agua Av. Matta 12, Esc. de Arquitectura y Diseño, PUCV.

El promedio de consumo es de 3530,7Kwh.  
La variable más importante es la estación anual, la cual ejerce una importante modificación en el consumo. El consumo eléctrico varía desde 5240Kwh a 1540Kwh quedando estas medidas extremas como indicativas para calificar niveles altos y bajos los otros meses. En las estaciones de primavera y verano el consumo se mantiene en medio-bajo, lo cual resulta natural si se considera que estas estaciones son las más luminosas.

Temporada			Consumo			
Días	Meses	Año	Estación	Clases	Metros <sup>3</sup>	Nivel consumo
15 al 15	Nov - Dic	2004	Primavera	Si	160	Muy alto
15 al 13	Dic - Ene	2004	Verano	No	--	Medio bajo
13 al 11	Ene - Feb	2005	Verano	No	67	Bajo
11 al 15	Feb - Mar	2005	Verano	No	112	Medio
15 al 14	Mar - Abr	2005	Otoño	Si	156	Alto
14 al 14	Abr - May	2005	Otoño	Si	179	Muy alto
14 al 14	May - Jun	2005	Otoño	Si	125	Medio Alto
14 al 14	Jun - Jul	2005	Invierno	Si	106	Medio
14 al 13	Jul - Ago	2005	Invierno	Si	94	Medio bajo
13 al 14	Ago - Sep	2005	Invierno	Si	71	Medio bajo
14 al 14	Sep - Oct	2005	Primavera	Si	62	Bajo
14 al 15	Oct - Nov	2005	Primavera	Si	87	Medio
15 al 15	Nov - Dic	2005	Primavera	Si	--	Medio alto
15 al 13	Dic - Ene	2006	Verano	No	48	Bajo
13 al 13	Ene - Feb	2006	Verano	No	27	Muy bajo
13 al 15	Feb - Mar	2006	Verano	No	61	Bajo
15 al 13	Mar - Abr	2006	Otoño	Si	94	Medio
13 al 15	Abr - May	2006	Otoño	Si	68	Medio bajo
15 al 05	May - Jun	2006	Otoño	Si	66	Medio bajo

Suministro Eléctrico Av. Matta 12, Esc. de Arquitectura y Diseño, PUCV.

El promedio de consumo es de 91,35 metros cúbicos. En la estación de primavera el consumo varía desde muy alto a bajo. En la estación de verano varía de muy bajo a medio. En la estación de invierno varía de medio a medio bajo. En otoño varía de medio bajo a muy alto.

En vacaciones se mantiene entre muy bajo y medio. En clases se mantiene entre muy alto-bajo.

# Situación Actual de la Escuela Respecto a los Factores de Riesgo

## Consideraciones respecto a la electricidad de la Escuela de Arquitectura y Diseño

En lo que respecta al uso de la energía eléctrica tan sólo en el sector delantero del primer piso de la universidad se cuenta con un mínimo de 144 luces entre alógenos, ampolletas, y fluorescentes. La iluminación diurna es en general buena pues la escuela está pensada para permitir los accesos de luz natural a los recintos techados.

## Consideraciones respecto al consumo de agua de la Escuela de Arquitectura y Diseño.

Los grifos han evolucionado en su fabricación, tanto por los materiales utilizados como por el diseño y por la incorporación de las nuevas tecnologías, se están desarrollando y comercializando nuevos productos más eficientes y ecológicos.

-Los grifos con temporizador, existentes en la mayoría de los baños catastrados, no son los más adecuados para ahorrar agua pues no permiten la regulación de la presión, el caudal, ni el tiempo del chorro, por lo general botando cantidades de agua que no son utilizadas completamente, con un caudal y una presión excesiva.

Lo bueno de estos grifos es que no permiten goteras y previene el derroche de agua por usuarios que no cierran los grifos.

Para poder considerar un inodoro como ahorrador, es preciso que cuente con un sistema de retención de vaciado.

En los baños catastrados hay total de 16 inodoros de 9 litros cada uno corresponde a 144 litros de agua sin considerar los vaciados.

-Los inodoros comunes de 9 litros hoy en día tampoco son la mejor opción para ahorrar recursos pues, asegurando un funcionamiento eficaz, la cantidad recomendada para el vaciado del inodoros es de 6 litros. A demás existen nuevos mecanismos de descarga que permiten aumentar o reducir la cantidad de agua vaciada según sea necesario.

## Consideraciones respecto a las áreas verdes de la Escuela de Arquitectura

La mayoría de los suelos de la universidad están cubiertos. Solo en el patio de la palmera y en el patio intermedio puede verse suelo natural, del cual este último se encuentra seco y descuidado, sin poder considerarse como un área verde.

Se puede concluir que las áreas verdes no han sido un aspecto considerado en la construcción de la escuela.

## Consideraciones respecto a la acústica de la Escuela de Arquitectura

Las salas en general tienen un mal aislamiento de ruidos, lo cual provoca serios problemas de contaminación acústica cuando por ejemplo se utilizan herramientas eléctricas.

Es sabido que a veces esto causa interrupciones en clases, por lo cual es un punto que no hay que dejar de considerar.

## Consideraciones respecto a los desechos de la Escuela de Arquitectura

La basura son los restos de las actividades humanas, considerados inútiles, indeseables o desechables. Se presentan en estado sólido semisólido o semilíquido.

Son varias las formas de clasificación de las basuras:

- Por su naturaleza física
- Por su composición química
- Por los riesgos potenciales al medio ambiente
- Por su origen:

1. DOMICILIARIA: xx
2. COMERCIAL: xxx
3. URBANA: x
4. DE SALUD Y HOSPITALARIA: o
5. INDUSTRIAL: o
6. AGRICOLA: o
7. ESCOMBROS: x

# Estudio del Manejo de Residuos en la Casa Central

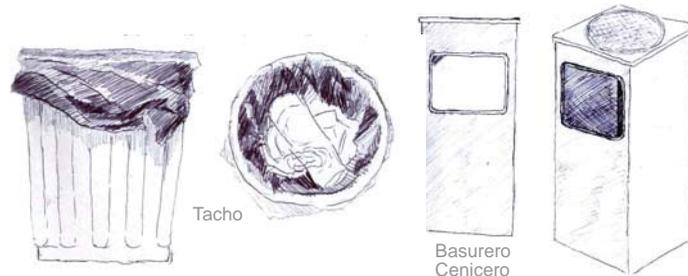
## Análisis de sectores según tipo de desecho encontrado.

Se elige la Casa Central como punto de implantación del proyecto. Este sector de la Universidad será el que nos servirá de estudio para las diversas consideraciones del proyecto. Las principales puntos estudiados dentro de esta espacio fueron:

- a - **Espacios** - (Según tipo de estadia), Los patios y pasillos como lugares de tránsito y recreación. Oficinas, casino y otros como lugares de estancia, de reposo.
- b - **Flujos de gente** - Se desprende del punto anterior, a cerca de los lugares de mayor flujo de gente, como escaleras y pasillos. Y los lugares menos habitados, como los pisos superiores y ciertas oficinas o espacios cerrados.
- c - **Tipos de desechos generados** - divididos también según sectores. De lo cual se concluyen los tipos y volúmenes de desechos.
- d - **Contenedores de basura** - Dentro del cual se incluye un estudio de tipología, cantidades, lugares de implantación, capacidad de basura contenida, y una visita a la sala de acopio de desechos de la casa central.
- e - **Actual tratamiento de basuras** - Para lo cual asistimos a una entrevista con Cristián Picheira, Director del departamento de alimentos, quien nos cuenta sobre el actual tratamiento que tienen los desechos.

- a-b** Los lugares en que más se bota papel y carton son lugares de estancia como salas y oficinas. También las fotocopiadoras.

En el casino se eliminan mayormente envases de alimentos de plástico, vidrio y aluminio, algunos orgánicos. En los patios y pasillos, lugares de tránsito, también se eliminan muchos envases pero en estos existe mayor variedad: papes, aluminios, tetrapack, etc.



- d.** 5 tipos de basureros distintos existente en la universidad:  
Tacho papelero.  
Basurero.  
Cenicero



- c.** Los residuos se separan para su recolección según su materia. Entre los más comunes, de uso doméstico, se encuentran:

- Papel.
- Plástico.
- Vidrio.
- Aluminio.
- Tetrapack.
- Residuos Orgánicos.
- Residuos Tóxicos: los más comunes pilas y algunos líquidos.

Sin distinción de tipo de basura, entre los que se reparten en el patio y los pasillos del primer piso cuentan 16, son vaciados aproximadamente dos veces al día.

- e.** Existe un tratamiento especial para los residuos tóxicos de laboratorio, estos son guardados en envases especificados para cada tipo y eliminados en contenedores especiales. Posteriormente los retira el STU (Servicios Técnicos Urbanos, gestor de residuos)

Sabemos que en el casino se separan los vidrios, los plásticos y las cajas. Los demás desechos del alumnado y funcionarios son eliminados en los contenedores públicos mostrados arriba, estos son usados para todos los desechos.

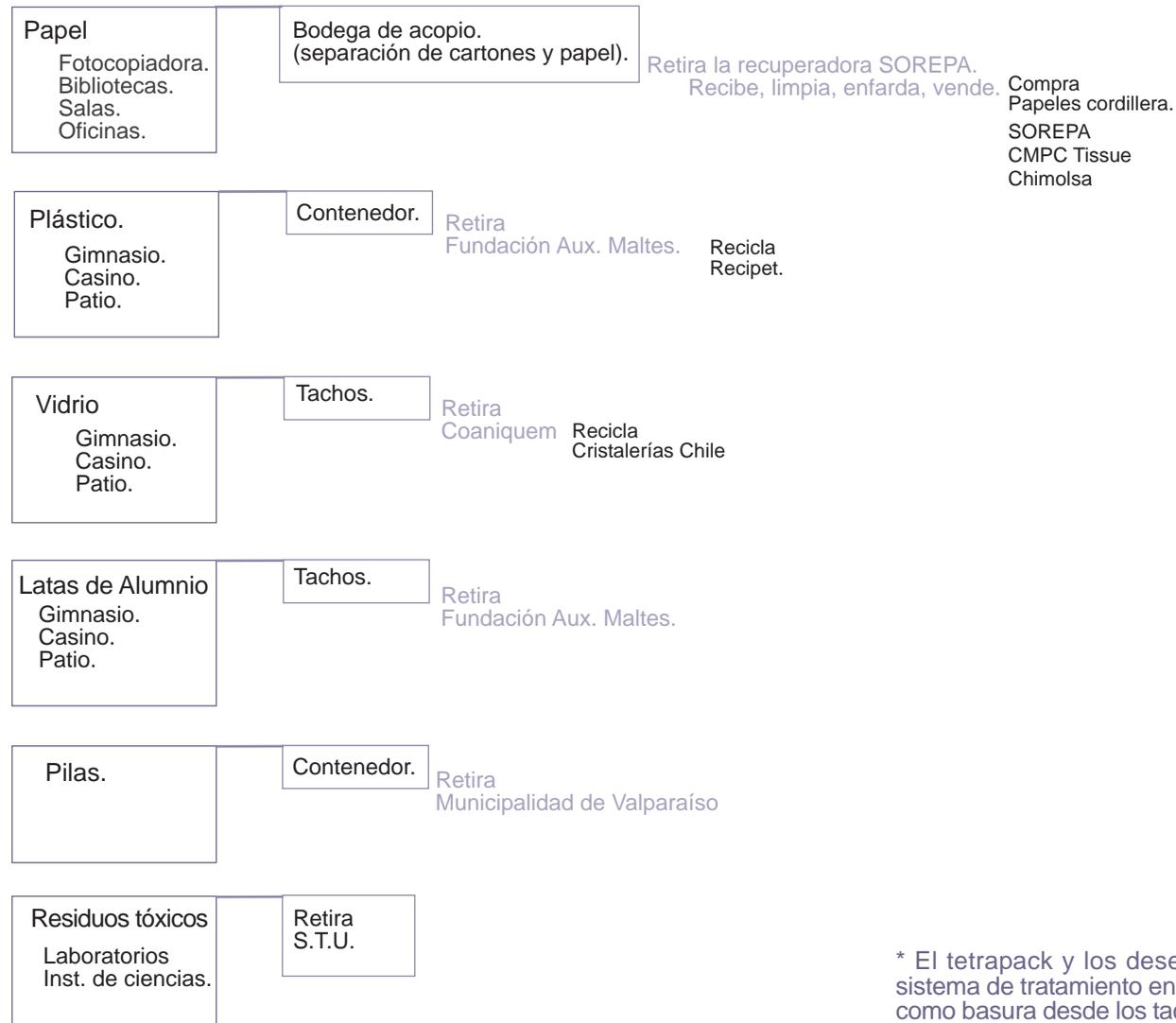
Una separación mínima es efectuada por los auxiliares posteriormente a la recogida de los basureros, en la sala de acopio, donde se guardan cartones y vidrios en un sector especial.

A demás la Casa Central cuenta con un contenedor de Coaniquem que recoge por separado los envases PET, ubicado en el gimnasio.

# Cadena de retiro de residuos de la PUCV

Detalle de los procedimientos internos actuales de la Casa Central de la Universidad.

Dentro de los espacios universitarios existen contenedores especiales para plástico y pilas; pero se pierde un volumen importante de desechos que no son separados debidamente.



\* El tetrapack y los desechos orgánicos no tienen un sistema de tratamiento en la Universidad y son enviados como basura desde los tachos directamente al vertedero.

# Descripción de los desechos mayormente generados en la PUCV

Los desechos más generados en la Casa Central de la Universidad son Los papeles y los envases, estos últimos compuestos por tetrapack, aluminio, vidrio y plástico. De los cuales podemos decir:

## PAPEL

duración en el ambiente: 3-4 meses

En su gran mayoría proviene de los árboles. Por cada tonelada de papel y cartón reciclados se dejan de cortar 17 árboles, a la vez esto ahorra un 70% de agua y ahorra además un 60 % de la energía eléctrica necesaria para su producción (7000 kW-hora).



## ALUMINIO

duración: 200-300 años

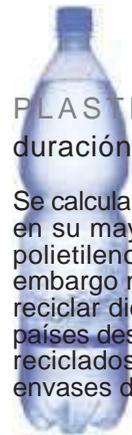
Para fabricar una tonelada se debe extraer de una mina 4 toneladas de bauxita y durante el tratamiento se producirán dos toneladas de los llamados barros rojos que presentan graves problemas de contaminación. Se considera que la extracción del aluminio de la naturaleza tiene un impacto ambiental importante. Al reciclar el aluminio se reduce en un 95% de gasto de energía y desechos contaminantes.



## PLASTICOS

duración: 500 años

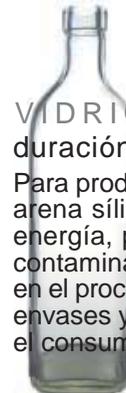
Se calcula que 80% de los plásticos que se desechan son reciclables, en su mayoría termoplástico y su composición aprox. es de 62% polietileno, 25% policloruro de vinilo y 20% de poliestireno. Sin embargo no en todos los países existe la capacidad industrial para reciclar dichos desechos, éste es el problema mayor. En muchos países desarrollados se fabrican numerosos productos con plásticos reciclados. El más conocido es el PET, que se encuentra en los envases desechables de bebidas de todo tipo.



## VIDRIO

duración: Indefinida

Para producir una tonelada de vidrio virgen se requieren 600 Kg. de arena sílice, 200 de caliza, 70 de feldespato y 4500 KW hora de energía, produciendo además 200 kgs. de desechos y partículas contaminantes. Esto se puede evitar al reciclar el vidrio quebrado en el proceso y ahorrar un 40 % de los recursos. Con ello se fabrican envases y botellas de vidrio nuevas que vuelven a ser utilizadas por el consumidor.



# Estudio previo para la campaña de reciclaje de la casa central de la PUCV

## Medidas de minimización.

### Objetivos generales:

- Crear conciencia ambiental acerca de la importancia del reciclaje en estos días.
- Separar, recuperar y reciclar la mayor cantidad de residuos posibles en la casa central de la PUCV
- Proyectar una buena imagen de la PUCV respecto al tema.

### Objetivos específicos:

- Difundir al alumnado y profesores el proyecto de reciclaje.
- Implementar dentro de la Universidad una campaña de difusión que permita entregar en forma clara la idea del proyecto.
- Implementar en la Universidad un sistema de selección, acopio y retiro de desechos.

### Primeros pasos a seguir:

Creación de la campaña de difusión y distribución de carteles informativos.

Definir la campaña de reciclaje.

Definir manera de separación para cada tipo de desecho.

Confección e instalación de contenedores separadores en puntos claves de la Casa Central.

Organización del sistema de acopio, selección y retiro de los residuos.

Por parte de cada empresa encargada.

Con los auxiliares encargados.

En una bodega ordenada donde se lleva un registro del material trabajado.

# Análisis FODA para un proyecto de tratamiento de desechos

■ **Fortalezas:** Existe gran interés dentro del alumnado de la Escuela de Arquitectura y Diseño en el tema del reciclaje.

En la Escuela de Arquitectura y Diseño se desecha un porcentaje importante de papel.

Apoyo de Cristián Pincheira director del departamento de alimentos de la PUCV.

■ **Debilidades:** La Escuela de Arquitectura y Diseño carece de un sitio de acopio.

En la bodega de la Casa Central elegida como sitio de acopio no se lleva una selección ordenada de los residuos acumulados.

Falta de contenedores con separación de residuos.

■ **Oportunidades:** Ya se está trabajando con empresas que retiran los residuos separados:

-SOREPA retira papeles y cartones.

-Fundación Auxilio Maltes retira botellas de plástico tipo PET y latas de aluminio.

-La Municipalidad de Valparaíso recibe los contenedores de pilas.

-COANIQUEM retira botellas de vidrio.

-STU retira los desechos tóxicos de laboratorios.

■ **Amenazas:**

No existe en Valparaíso una empresa que trabaje con el tetrapack. Posible desinterés e ignorancia del alumnado total en el tema. Mal funcionamiento del sistema de retiro de los residuos.

## Etapas del plan de manejo de la PUCV

Descripción de actividades.  
Procesos de cada residuo. (Selección, acopio, retiro, reciclaje).

Características de cada residuo definiendo puntos de mayor existencia en la PUCV.

Detalle de procedimientos internos actuales y futuros.

Definir medidas de minimización de residuos a efectuar.

Especificaciones del sitio de almacenamiento.

Definición de la campaña de difusión, con estudio del tránsito del alumnado en cada punto, material necesario, señalizaciones y puntos de aplicación.

Registro de residuos: cantidad en peso y/o volumen, características, tiempo de acumulación, etc.

Estudio para el desarrollo de un modelo sustentable  
Primer acercamiento al material tratado



La cultura de hoy en día donde la vida rápida da la necesidad de utilizar productos desechables ha causado que la cantidad de basura generada sea cada vez mayor y se ha extendido a todo tipo de objetos de consumo, el diseño industrial como uno de los grandes responsables de la creación de nuevos productos debe sentirse comprometido con esta nueva problemática, aún más en países como el nuestro en vías de desarrollo donde la producción de productos es cada vez mayor pero no se cuenta con la tecnología ni cultura necesaria para el proceso de eliminación de los productos fabricados.

El plan de este estudio es analizar los distintos tipos de residuos, y decidir cual de ellos en una determinada situación son aprovechables, ya sea reutilizando el material o reciclándolo, para, de este modo, disminuir el porcentaje de basura.

Los residuos se pueden reciclar si se dispone de las tecnologías adecuadas y el proceso es económicamente rentable. Un buen manejo de los residuos busca precisamente no perder el valor económico y la utilidad que pueden tener muchos de ellos y usarlos como materiales útiles en vez de desecharlos.

La basura suele estar compuesta por:

- Materia orgánica.
- Papel y cartón.
- Vidrio.
- Metales.
- Otros.

**Residuo:** cualquier tipo de material que esté generado por la actividad humana y que esté destinado a ser desechado.

**Tipos de residuos:** Para poder disponer de los residuos eficazmente es importante distinguir sus clasificaciones. Es distinto el residuo industrial que el agrícola o el doméstico y también son totalmente diferentes los residuos gaseosos o líquidos que los sólidos, o los radiactivos y los que no lo son.

**Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)** basuras que producimos diariamente en nuestras casas, tiendas, oficinas, mercados, restaurantes, calles, etc. También las fábricas producen algunos RSU, particularmente en las oficinas, almacenes o comedores (papel, cartón, envases y restos de alimentos...).

#### Otros tipos de residuos:

**Residuos industriales:** La industria genera gran cantidad de residuos, muchos recuperables. El problema está en que las técnicas para aprovecharlos son caras y en general no compensan el gasto.

Dentro de los residuos que genera la industria es conveniente diferenciar entre: Inertes: Escombros y materiales similares, en general, no peligrosos para el medio ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener tóxicos. Similares a residuos sólidos urbanos: Restos de comedores, oficinas, etc. Suelen ser tratados similarmente a los RSU. Residuos peligrosos: Sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas o que pueden producir reacciones químicas, cuando están en concentraciones que pueden ser peligrosas para la salud o para el ambiente. (CFC, DDT, etc.)

**Residuos agrarios:** Residuos de las actividades del llamado sector primario de la economía y los producidos por industrias alimenticias, desde los mataderos y las empresas lácteas hasta las harineras y el tabaco.

**Residuos médicos y de laboratorios:** Los hospitales producen RSU normales, y además un tipo de residuos específicos formados por restos orgánicos, material de quirófano y curas, etc. Estos pueden propagar enfermedades y el tratamiento normal es la incineración que asegura la eliminación de microorganismos.

**Residuos radiactivos:** Centrales de energía nuclear son las que mayor cantidad de estos productos emplean, pero también muchas aplicaciones de medicina, industria, investigación, etc. emplean isótopos radiactivos y, en algunos países, las armas nucleares son una de las principales fuentes de residuos de este tipo.

Dos características hacen especiales a los residuos radiactivos:

Su gran peligrosidad. Cantidades pequeñas pueden originar dosis de radiación peligrosas para la salud.

Su duración. Algunos de estos permanecerán emitiendo radiaciones miles y decenas de miles de años.

En las zonas más desarrolladas la cantidad de papel y cartón es más alta, constituyendo alrededor de un tercio de la basura, seguida por la materia orgánica.

En cambio si el país está menos desarrollado la cantidad de materia orgánica es mayor -hasta las tres cuartas partes en los países en vías de desarrollo- y mucho menor la de papeles, plásticos, vidrio y metales.

# Residuos Sólidos Urbanos

## Papeles

El papel se define como una lámina plana constituida esencialmente por fibras celulósicas de origen vegetal, afieltradas y entrelazadas irregularmente, pero fuertemente adheridas entre sí.

Se elabora a partir de celulosa vegetal que puede provenir de especies anuales, siendo la madera la fuente de obtención más común. También se puede fabricar papel a partir de telas de algodón, pero en relación a la madera, esta fuente es menos importante (los billetes son impresos en papel de tela de algodón). La composición de las fuentes de celulosa de acuerdo al tamaño de las fibras y el ángulo de las cadenas de celulosa determinará las características del papel.

También puede obtenerse de papel recuperado. Por cada tonelada de éste se obtiene la misma cantidad de fibra celulósica que a partir de 4 m<sup>3</sup> de madera, para lo que se necesitan de 12 a 14 árboles. Además se ahorra de 10 a 15 m<sup>3</sup> de agua, se reduce la demanda biológica de oxígeno (DBO) en un 45% y la contaminación atmosférica disminuye un 73%.

### - OBTENCIÓN ACTUAL DE PULPA CELULOSA -

1- **Madera** - La madera utilizada son distintas especies de género eucaliptus provenientes de bosque renovables.

2- **Chipera** - Los troncos alimentan la chipera donde se lavan y se cortan transformándolos en chips. Estos trozos de madera de aproximadamente 3cm cúbicos son transportados neumáticamente hasta el depósito de almacenamiento.

3- **Digestión** - Desde allí alimentan la etapa de digestión. En este proceso y por combinación de una acción físico/química se separa la fibra de celulosa de otras sustancias como la lignina. Así se obtiene la pasta marrón que es bombeada a la fase de blanqueo donde se lava y depura.

4- **Blanqueo** - Finalmente, el blanqueo en si mismo, da como resultado de sus tres etapas una pulpa de 90% de blanco ISO, que responde a altos estándares nacionales.

### - FABRICACIÓN DE PAPEL -

Una vez obtenida la principal materia prima, la pasta celulosa, ingresa en la denominada "máquina de papel". Las fibras se preparan para su procesamiento pasando por depuradores y refinadores.

La máquina consta de dos secciones principales:

- La sección húmeda, donde la pasta pierde el agua por gravedad y por succión a través de una malla.
- La sección seca, donde son los cilindros secadores y prensas los que intervienen en el secado y en la terminación del producto.

Se genera la bobina, finalmente el gran rollo de papel o "pope" se convierte a bobinas, que pueden comercializarse como tales o destinarse al corte.

Luego de cortarse el pope los formatos listos se destinan a la producción de resmas.

El papel, por ser un producto basado en fibras naturales, es biodegradable y además puede ser reciclado muchas veces para reducir la demanda del primer uso del recurso forestal.

Las características distintivas del papel 100% reciclado y ecológico es su color blanco natural, garantía de un proceso limpio de fabricación en el que no ha habido uso de agentes químicos blanqueantes, especialmente nocivos para el medio ambiente.

El papel reciclado fue dado a conocer en la década de los años 60 por diversos grupos ecologistas pero su utilización no fue significativa. Es sobre todo a partir de las décadas de los 80 y los 90 cuando se le empieza a dar un poco de importancia a este tema.

Parte de los problemas de deforestación y contaminación medioambiental se pueden solucionar utilizando papel reciclado fabricado bajo normas estrictas que hagan que en su proceso de transformación no se empleen agentes químicos agresivos, sobre todo el cloro.

PAPEL RECICLABLE	NUEVO PRODUCTO
Cartón de cajas (cajas para detergentes, cereales, pañuelos de papel)	Nuevo embalaje de cartón para cajas
Cartón corrugado	Otros productos de cartón como cajas para mudarse, tubos de cartón
Cajas para cereales y galletas	Cajas para comidas microondas
Papel de oficina	Papel de oficina, pañuelos de papel
Periódicos	Papel periódico, cartón, cajas para huevos y materiales de construcción tales como láminas de muro seco y techos
Revistas	Cartulina, tal como cajas para cereal y varios suministros para construcción
Directorios telefónicos	Papel de prensa, bloques para cielorraso, cubiertas de libros de texto, aislamiento y sobres para sus facturaciones de teléfono
Cartulina polirrevestida ("tetra paks" para cajitas de leche y jugos)	Papel de seda, toallas de papel, papel de escritorio

**PAPEL NO RECICLABLE:** Papel y cajas con revestido de plástico o cera, cajas para alimentos congelados, cajas para comidas microondas, forros para cajas de cereal, libros, encuadernaciones engomadas o pegadas, toallas y servilletas de papel, papel de seda, platos de papel, papel sucio, notas con dorso o adhesivas, papel carbón, papel térmico para el fax, envolturas para comidas instantáneas.

Con el papel reciclado se producen 150 mil toneladas anuales de papeles de embalaje, para cuya producción la materia prima son cajas de cartón corrugado usadas y diarios viejos. También son fabricados con papel reciclado los papeles tissue, algunas cartulinas, algunos papeles de impresión y escritura, y papeles de envolver.

El papel reciclado salva la vida de bosques enteros —para conseguir una tonelada de pasta de papel es necesario talar 17 árboles, cada uno de los cuales tardaría en crecer 20 años—, no contamina el medio ambiente y ahorra energía.

Por cada millón de hojas de papel que no se imprimen, 85 árboles serían conservados.

El cartón produce desde un 40% a un 60% de la producción total.

# Recolección y reciclaje de papeles en la región de Valparaíso

El reciclaje de papeles se inicia con la recolección, en zonas urbanas, de papeles y cartones usados, para transformarlos en nuevos productos. El material recolectado es destinado a la industria, donde se le separan las fibras vegetales de las impurezas.

El papel que se devuelve a los centros de reciclaje es seleccionado a mano, por esta razón es importante entregar el papel separado, la selección consiste en quitar los papeles distintos y los papeles que están contaminados con grasas u otras sustancias que no permiten su reciclaje.

Las plantas de reciclaje funcionan con más eficiencia cuando se separa el papel y se le mantiene seco y sin contaminar.



Procesos:

El papel es retirado del lugar donde ha sido desechado por los camiones de la empresa recolectora, y una vez ingresado se pesa en la romana.

El material se compacta, por tipo, en la máquina enfardadora llamada jobina.

Se pesa nuevamente. Se utiliza una pistola de humedad que mide el porcentaje de ésta contenida en el papel, ya que esto afecta el peso del mismo.

En verano el papel tiene promedio un 8% de humedad, en invierno alrededor de un 10%

El porcentaje de humedad aceptado es hasta un 12%, pasado este porcentaje se empieza a descontar kilos de peso al fardo de papel.

Una vez que el fardo está etiquetado, donde se indica su peso total y su peso descontando la humedad, es cargado nuevamente en una "tolba" (camión completo) para ser trasladado a la empresa recicladora donde se transforma en pulpa y se procesa para la fabricación de nuevos productos.

## La jobina

es una maquina que consta de un manga por donde sube el papel hacia el compactador, una vez compactado el papel o cartón sale por otra manga, pasando por el mecanismo que corta los fardos y los amarra con alambre para separarlos en volúmenes almacenables y transportables.



recepción del papel separado

compactado  
corte y amarre

los fardos salen listos para su transporte

# Clasificación de los papeles

- Blanco 1: Sin impresiones de ningún tipo, en general pertenecen a sobrantes de imprenta que son desechados.
- Blanco 2: Con fondo de impresión, papel couche o revistas, impreso pero no en totalidad.
- Blanco 3: Con más color que el anterior, éste papel tiene un mayor porcentaje de color y menos porcentaje de celulosa.
- Mixto: Papel de color, del tipo utilizado para facturas y hojas de roneo.
- Duplex: Correspondiente al cartón duplex, se encuentra en cajas de remedio y algunos envases.
- Cartón Corrugado y diario: componentes de una misma clasificación.
- Archivo: Es el papel que no viene separado. En la empresa de Valparaíso no tienen separadores por los cual el material de archivo es enviado a Santiago para su procesamiento, debido a esto baja el precio del kilo.

almacén de papeles  
diario  
cartón



Los procesos de reciclado del material son mediante agua por lo cual no se recibe ningún papel que no se disuelva tal como los plastificados o con revestimiento de aluminio.

Por otro lado el papel no reciclable incluye el papel contaminado con comida, papel de cera, papel empapado de petróleo, papel carbón, los productos sanitarios o pañuelos de papel, papel térmico para el fax, las calcomanías y el papel de plástico laminado tal como las envolturas para comidas rápidas, los asépticos y las bolsas de comida para animales domésticos. Tampoco se puede reciclar el papel que tenga cualquier tipo de contaminación o laminado de plástico.

blanco 1  
blanco 2  
blanco 3





# Clasificación de los plásticos

## Polietileno Tereftalato

### PET

El PET está hecho de petróleo crudo, gas y aire. Un kilo de PET está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire.

A partir del petróleo crudo, se extrae el paraxileno y se oxida con el aire para dar ácido tereftálico. El etileno, que se obtiene a partir de derivados del gas natural, es oxidado con aire para formar etilenglicol. El PET se hace combinando el ácido tereftálico y el etilenglicol

#### Características:

Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por policondensación; existen dos tipos: grado textil y grado botella.

Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.

#### Ventajas y Beneficios:

- Barrera a los gases
- Transparente
- Irrompible
- Liviano
- Impermeable
- No tóxico
- Inerte (al contenido)

#### Usos y aplicaciones de PET

##### FIBRA

Alfombra

Ropa

Telas para decoración (cortinados, ropa de cama, tapicería, etc)

##### PACKAGING

Bebidas (gaseosa, agua mineral, jugo, etc.)

Comidas

Perfumería y cosméticos

Productos para el hogar

Licores

Productos farmacéuticos

##### FILM

Radiografías

Tapes de video y audio

#### PET y medioambiente:

Una vez recolectado, los envases van a las estaciones de reciclado donde son molidos en forma de copos. Estos son separados y limpiados de acuerdo con las especificaciones del mercado. El PET recuperado luego es vendido a los fabricantes quienes lo convierten en productos útiles.

Alrededor de un 75% del PET recuperado se usa para hacer fibras de alfombras, ropa y geotextiles. La mayor parte del 25% remanente es extruido en hojas para termoformado, inyectado / soplado (stretch blow-molded) en envases para productos no alimenticios, o compuesto para aplicaciones de moldeo.

El PET también puede ser depolimerizado. Dicho proceso somete al PET a una reacción química que lo reduce a sus materias primas originales. El resultante es purificado o vuelto a reaccionar, dando un nuevo PET que puede usarse para envases de alimentos, etc.

La mayoría de los envases de PET no requieren aditivos tales como estabilizadores, plastificantes o anti-oxidantes.

La producción, uso y disposición de los envases de PET implica menos energía, menos emisiones aéreas y menos residuos líquidos, comparado con otros materiales de packaging.

# Botella de plástico PET para Bebidas

## Preformas de plástico PET

Antes del proceso de moldeo de las botellas tipo Pet, se obtienen piezas llamadas preformas, que son cilíndricas y con la boquilla completamente terminada. Esta boquilla sirve para que el molde de soplado sujete con firmeza la pieza que al incrementar su temperatura puede ser soplada y adquirir la forma del molde. Estas preformas son compradas por la empresa embotelladora a la empresa fabricante .

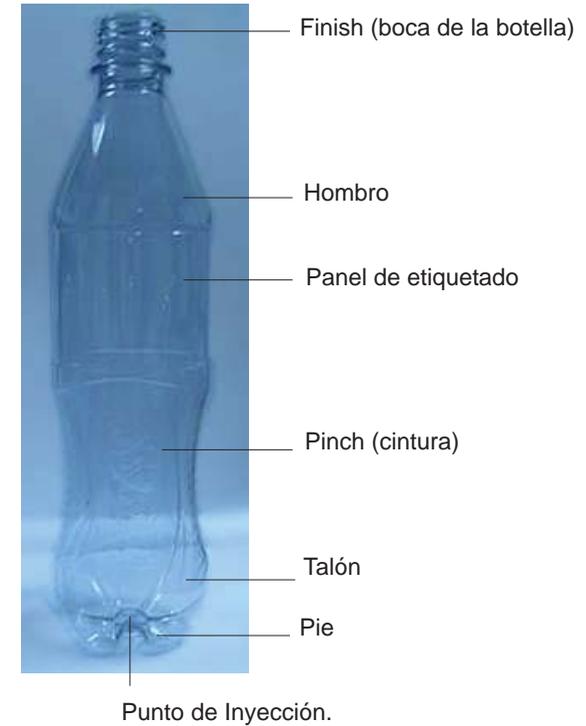
### P R E F O R M A S



Existen en distintos gramajes y tonos. Esto dependiendo de si la botella final será de 600cc, 1, 1,5 o 2lt y del color que tenga el modelo. (según la botella los gramajes son 28, 40, 48, 51, 60, etc.)



### PARTES DE LA BOTELLA



### C A J A D E P R E F O R M A S



Una caja de preformas trae alrededor de 6500 a 7000 preformas, estas vienen con especificación formato y de resina. El espacio ocupado por una preforma es un 1/28 de su espacio final en el caso de la botella de 2lt.

La ventaja de usar preformas consiste en que estas se pueden inyectar y almacenar, producir diferentes colores y tamaños, los cuales pueden hacerse en lugares distintos a donde se realizará el soplado. Las preformas son estables y pueden ser sopladas a velocidad alta según la demanda requerida.

# Botella de plástico PET para Bebidas

## Proceso de Moldeo por Soplado de botellas.

El proceso de soplado de las preformas de PET tiene dos fases principales: el calentamiento de las preformas de PET y el soplado con aire propiamente dicho. El efecto combinado de la varilla de estirado y el aire de soplado provocan un estirado simultáneo tanto longitudinal como radial.

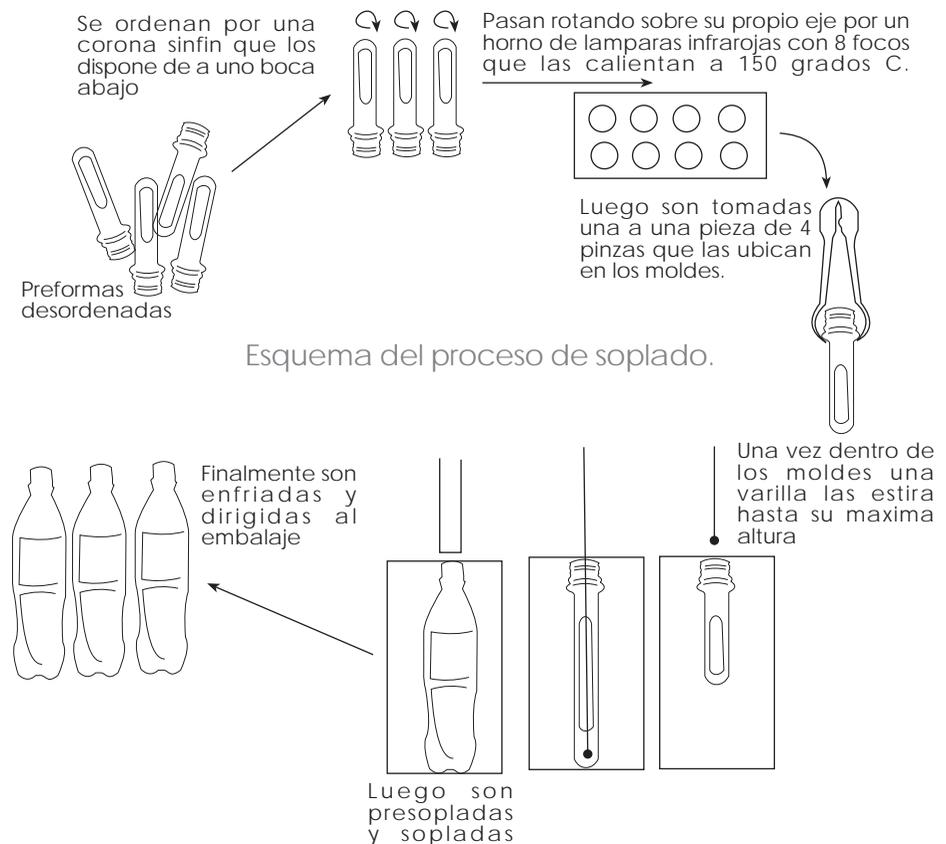
Este estirado biaxial induce una ordenación espacial de las cadenas poliméricas que da lugar a la formación de estructuras cristalinas de PET. Esta cristalización en el cuerpo de los envases de PET inducida por la deformación mecánica durante el soplado está favorecida por relaciones de estirado más elevadas.

Antes de iniciar los procesos en la máquina sopladora, se debe tener una máquina que controle la temperatura de los envases, esto porque, al ser el proceso de soplado con calor se debe procurar mantener fríos los "finish" (boca del envase) para que no sufran cambios en su forma, así al finalizar el estiramiento de las botellas calcen estos con las tapas.

Según el tipo de resina se aplica más o menos calor, para preparar las preformas. La máquina sopladora las recibe y automáticamente las va ordenando de a una boca abajo, para pasarlas a un sinfín que la hace girar en su propio eje para llevarlas rotando a los hornos, estos los calientan a 150°C. Luego son recogidos por unas pinzas que, boca arriba, las ubica en los moldes donde se les introduce una varilla que estira las preformas hasta su altura máxima, para luego ser presopladas y sopladas. Finalmente son enfriadas y se entregan por una manga que las dirige al embalaje donde son guardadas y selladas con papel plástico para protegerlas del contacto con contaminantes antes de pasar al embotellado del jarabe y el etiquetado



Esta máquina sopla alrededor de 23 botellas por minuto a una temperatura de 153°C



### MOLDE PARA SOLPLADO

El molde es cambiabile según el formato y el que modelo que esté vendiendo la marca, las empresas embotelladoras pequeñas suelen preferir hacer el marketing a través de las etiquetas, ya que cada uno de los modelos para botellas cuesta desde el millón y medio de pesos en adelante.



Base del molde: pie, talón y punto de inyección. Inscripción símbolo Pet descripción tipo de plástico



## Acumulación de envases plásticos

Uno de los problemas más importantes que tiene el plástico, relacionado con la generación de desechos, es su superproducción lo que lleva a una acumulación importante de basura.



Las empresas fabricantes de botellas tienen programas de ahorro energético y de desechos, pero sumando costo de producción y falta de demanda de botellas reutilizables, terminan dedicando su negocio principalmente al envase desechable.

En una embotelladora de bebidas se producen permanentemente envases de bebidas, en esta en particular se fabrican 23 botellas por minuto. Aún así, gracias a la alta demanda, se guardan en grandes bodegas las botellas listas sin llenar



Envases Pet desechables, esperando a ser pedidos para su llenados.



Etiquetado de botellas.



Embalaje de botellas



# Residuos Sólidos Urbanos

## Aluminio

El aluminio es un elemento químico, de símbolo Al y número atómico 13.

Se trata de un metal no ferroso. Es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el 8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales.

Fue aislado por primera vez en 1825 por el físico danés H. C. Oersted. El principal inconveniente para su obtención reside en la elevada cantidad de energía eléctrica que requiere su producción. Este problema se compensa por su bajo coste de reciclado, su dilatada vida útil y la estabilidad de su precio.

El aluminio es 100% reciclable sin deterioro de sus cualidades. Su refundido necesita poca energía. El proceso de reciclado requiere sólo un 5% de la energía necesaria para producir el metal primario inicial.

Al aluminio reciclado se le conoce como aluminio secundario, pero mantiene las mismas propiedades que el aluminio primario. El secundario se produce en muchos formatos y se emplea en un 80% para aleaciones de inyección. Otra aplicación importante es para la extrusión. Además de ser más baratos, los secundarios son tan buenos como los primarios. También tienen las certificaciones ISO 9000 e ISO 14000.

El aluminio reciclado es un material cotizado y rentable. El reciclaje de aluminio produce beneficios ya que proporciona fuente de ingresos y ocupación para la mano de obra no calificada

Un residuo de aluminio es fácil de manejar porque es ligero, no arde y no se oxida y también fácil de transportar. Producir latas con aluminio reciclado aminora la contaminación del aire (por ejemplo, los dióxidos sulfúricos, que producen la lluvia ácida), además que un envase de aluminio demora de 350 a 400 años en biodegradarse. Obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación. Reciclando una lata de aluminio, se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido durante 3 horas.

Este metal ha sido considerado, durante años, como inocuo para los seres humanos. Debido a esta suposición se fabricaron de forma masiva utensilios de aluminio para cocinar, envases para alimentos, y papel de aluminio para embalaje de alimentos frescos. Sin embargo, su impacto sobre los sistemas biológicos ha sido objeto de mucha controversia en las décadas pasadas y una profusa investigación ha demostrado que puede producir efectos adversos en plantas, animales acuáticos y seres humanos.

La exposición al aluminio por lo general no es dañina, pero la exposición a altos niveles puede causar serios problemas para la salud.

La exposición al aluminio se produce principalmente cuando:

- Se consumen medicamentos que contengan altos niveles de aluminio
- Se inhala polvo de aluminio que esté en la zona de trabajo.
- Se vive donde se extrae o procesa aluminio
- Se colocan vacunas que contengan aluminio

Cualquier persona puede intoxicarse con aluminio o sus derivados, pero algunas personas son más propensas a desarrollar toxicidad por aluminio

# Latas de Aluminio para Bebidas

De forma genérica, se llama lata a todo envase metálico. La lata es un envase opaco y resistente que resulta adecuado para envasar líquidos y productos en conserva. Los materiales de fabricación más habituales son la hojalata y el aluminio.

Para el reciclaje no se debe confundir las latas de aluminio con las latas de conservas o de alimentos, ni juntar con papel aluminio, alambres, o cualquier otro objeto de metal.

- El diseño de la lata - La primera lata con tapa plana se lanzó en el año 1935 pero no es hasta la introducción de la tapa de apertura fácil en 1965 cuando inicia su despegue comercial. A finales de los 80, se presenta la anilla no removible stay-on tab, que es la más utilizada hoy en día. El auge de la lata como envase de bebidas se debe a sus numerosas ventajas para su distribución y consumo de bebidas:

- ligereza
- protección del contenido (estanqueidad y protección contra la luz)
- rapidez de enfriamiento
- resistencia a la rotura
- inviolabilidad
- escaso volumen
- reciclabilidad (la lata es reciclable tanto por los sectores del acero como del aluminio)

Entre las innovaciones técnicas incorporadas a las latas en las últimas décadas destaca la reducción del diámetro del cuello de la lata y por tanto de la tapa que supuso la reducción de hasta un 30% del peso de la tapa. Las actuales líneas de producción emplean materiales con una gran uniformidad de propiedades y un utillaje de alta precisión. Ello ha posibilitado la adopción de procesos más complejos de conformación que ha permitido combinar los procesos clásicos de fabricación con la posibilidad de variar la forma de la lata. Algunos diseños que ya se encuentran en los supermercados incorporan alguna de las siguientes innovaciones:

- formas en relieve
- marcas y logotipos estampados
- reproducción de formas alusivas al contenido como barril, vaso o botellas.

Otras novedades se dirigen a mejorar el manejo por parte del usuario. En este apartado se enmarcan las aberturas de mayor tamaño para poder verter mayor contenido de producto.

Dado el interés por las marcas de diferenciarse y de introducir elementos promocionales en el envase, es habitual encontrar latas con argollas de colores o con mensajes debajo de la tapa que sólo se descubren al abrirla. De este modo, sólo se obtiene la prueba de compra si se ha consumido el producto. La técnica se realiza mediante impresión de tinta o estampación a alta velocidad sin necesidad de ralentizar la línea.

Existen dos tipos de fabricación:

a.- **Tres piezas:** El envase consta de tres piezas, tapa, cuerpo y fondo. Se corta en sección una lámina de hojalata y se dobla para formar el cuerpo, el cual se suelda eléctricamente. Seguidamente, se conforma el rebordeado superior e inferior y se forman las nervaduras (también llamadas cordones) que darán resistencia a la lata. Por último, se aplica el fondo, quedando de este modo listo para envasar.

La lata de tres piezas se suele usar para todo tipo de conservas: pescado (atún, anchoas, sardinas, etc.), encurtidos (pepinillos), vegetales (espárragos, pimientos, champiñones, etc.), etc.

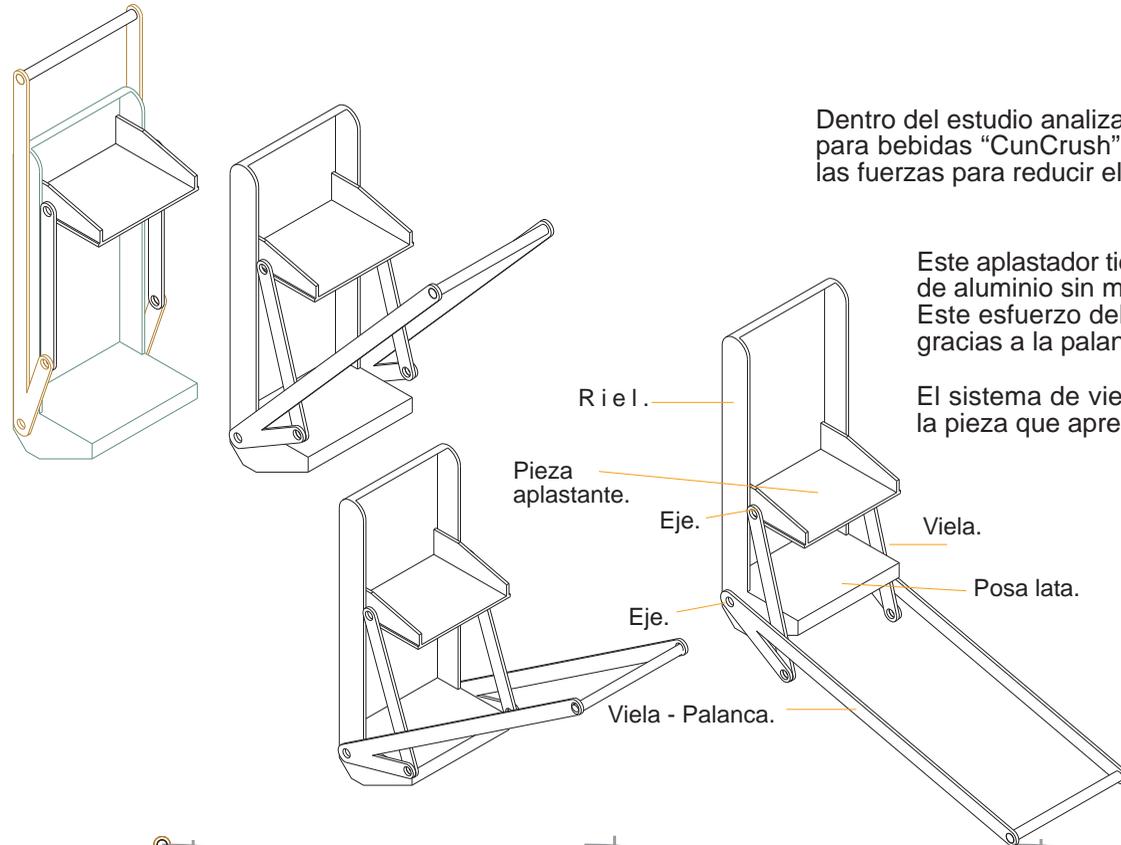
b.- **Envase embutido-estirado** Se parte de un disco metálico sobre el que se practican dos extrusiones. Luego se procede a la fase de estiramiento, tras la cual se practica el recorte de la merma superior.

Las siguientes fases son:

- Protección exterior
- Rebordeado y entallamiento
- Barnizado interior
- Curado

La lata fabricada mediante el sistema de embutido-estirado ofrece una menor resistencia al apilamiento que la lata en tres piezas. Por ello, se suele utilizar para envasar bebidas de productos carbonatados (cerveza, refrescos, etc.) y muy escasamente para conservas. En ellos, es el propio gas el que crea presión interna al envase aportando resistencia al mismo.

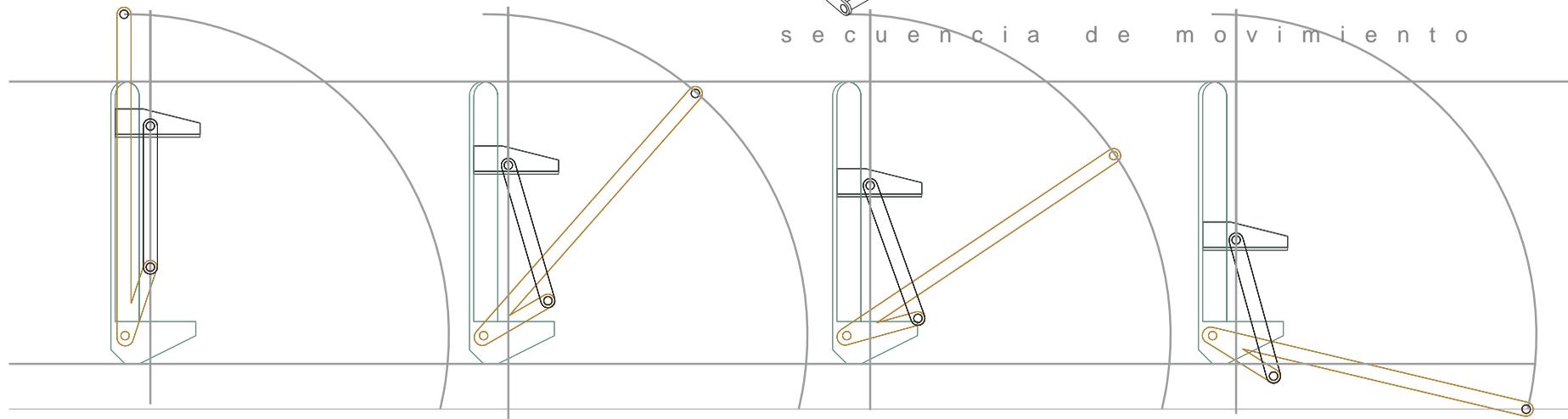
# Estudio Compactador de Latas CanCrush



Dentro del estudio analizamos el sistema utilizado por el compactador doméstico de latas para bebidas "CanCrush" que por medio de un sistema de bielas muy preciso transforma las fuerzas para reducir el volumen de una lata.

Este aplastador tiene como propiedad principal, su capacidad de aplastar las latas de aluminio sin mucho esfuerzo del brazo. Este esfuerzo del brazo se minimiza por la reducción de fuerzas que se produce gracias a la palanca.

El sistema de vielas sirve para transformar esta fuerza de giro en un traslado de la pieza que apreta las latas.



# Primer Estudio del Envase a Tratar

Estudiamos primeramente la materia con que vamos a trabajar para saber de las consideraciones necesarias a la hora de confeccionar un aplastador, haciendo unas pruebas de aplastamiento.

Construimos una maqueta simple para acercarnos al acto de aplastar las latas.



Con este aplastador manual de prueba al acercar y alejar el punto de aplicación de la fuerza, lo máximo que logramos fue reducir una lata (de 12cm) en 8,5cm quedando en un alto de 3,5 lo que sería un 29% del tamaño total de la lata.



El problema que se presenta es que la lata, al ser tan frágil y liviana, cuando es aplastada con poco cuidado se escapa de su posición, aplastándose incorrectamente. Requiere de un sostén que la mantenga en su sitio cuando se ejerce la fuerza sobre esta.

# Ciclo de Reciclaje del Aluminio

El aluminio usado llega principalmente por dos canales: de los desechos del consumo (doméstico o industrial) y de los recortes y virutas que se producen durante la fabricación de productos de aluminio.

Por lo tanto, para los recuperadores mayoristas, pueden haber diferentes tipos de proveedores: la industria en general, fábricas, pequeños talleres, plantas de selección, minoristas o mayoristas, poniéndose de manifiesto una creciente internacionalización de este sector.

## Recuperación del aluminio.

Una vez llega el aluminio usado al recuperador, éste se encarga de darle la preparación óptima para su comercialización. Para ello, el comerciante de chatarras tiene que preparar el aluminio, separándolo de los restos de otros metales y materiales por diversos métodos ( manualmente, fragmentado, triturado, cizallado, etc..).

Es importante una buena clasificación del aluminio, para poder darle la mejor salida posible. La chatarra suele ser prensada, ya que de esta forma el transporte resulta más fácil. Tras estos necesarios procesos, se lleva el material a una fundición, que puede darle el mismo uso de origen, o usarlo para fabricar otros objetos. Después el fundidor o refinador lo convierte, mediante fusión, en lingotes, tochos, productos de desoxidación...etc.

**El refinador** Las refinерías de aluminio son el último eslabón de la cadena de reciclaje de este material. Normalmente sus compras exceden las 10 toneladas, por lo que sus suministradores son siempre recuperadores mayoristas. Cuando se ha llegado a un acuerdo, se realizan análisis generales de la materia prima para verificar sus características.

Además, cuando el material entra en la refinерía, se analizan muestras de cada camión para evitar introducir en el horno sustancias no indicadas para el proceso de producción de la refinерía.

En estas instalaciones, si funden botes de aluminio, por ejemplo, o cualquier otra chatarra con revestimiento, se produce la combustión de los mismos, siendo captados los productos de la combustión mediante unos filtros especiales por los que pasan los humos y así evitar la contaminación atmosférica.

Para fundir este tipo de material se necesitan hornos especiales provistos de instalaciones de filtraje, que normalmente son más costosas que el propio horno. El producto final de las refinерías son los lingotes de aluminio, de medidas y aleación según la demanda del cliente

PRODUCTOS	MERCADO
Lingotes pequeños	- Fundiciones de aluminio
Lingotes grandes	- Empresas de aluminio
Metal líquido	- Fundiciones de aluminio
Tochos	- Extrusión del aluminio
Discos	- Extrusión del aluminio
Hilo, granalla, formas	- Desoxidación del acero
Sales	- Fundición de aluminio, carreteras
Polvos metálicos	- Siderurgia
Oxido de aluminio	- Cemento, construcción, siderurgia
Otros	- Chatarras de otros metales



Proyecto Tratamiento de desechos  
Diseño de módulo compactador



Del estudio anterior se desprende la idea de trabajar en un **sistema de separación de residuos anticipado**, el cual permita que los desechos generados por el alumnado y funcionarios en general lleguen separados al lugar de acopio, listos para ser distribuidos a las distintas empresas recuperadoras.

Planteamos abordar el tema del reciclaje en la casa central de la Universidad, proponiendo un modo participativo y enfocado hacia el alumnado. **Dentro de esto se dirige el diseño a un objeto lúdico que integre separación junto con una minimización del volumen total de desechos para su recuperación, participando en dos de las 3R: reducción y reciclaje de residuos. A la vez, se hace partícipe a la persona que usa el dispositivo en el acto de este proceso de recuperación de materias.**

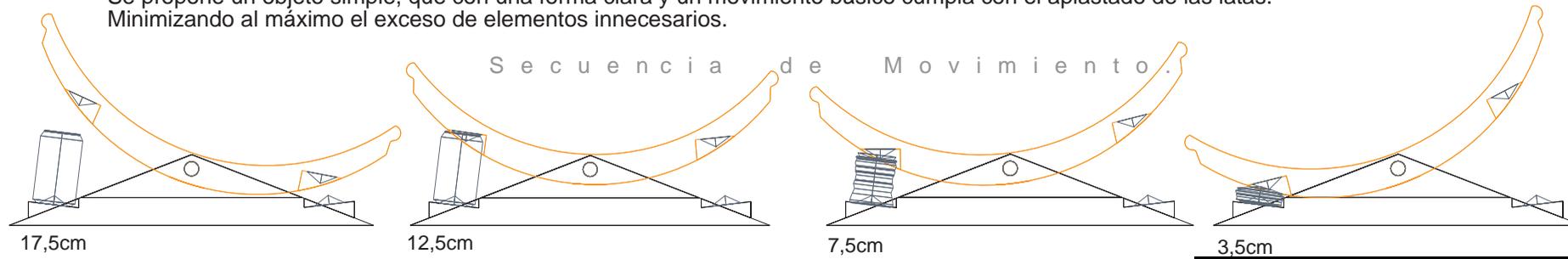
Incorporando unos contenedores que permiten la separación de basura se reduce la cantidad de material dirigido al vertedero, y se aumenta el de material reciclado. Se simplifica la cadena necesaria para el reciclaje de estos residuos. En búsqueda de poner en práctica las consideraciones de las 3R, también proponemos diseñar un artefacto que reduzca el volumen de basura, con esto los envases a tratar serán compactados disminuyendo su tamaño antes de ser eliminados.

Esta transformación provocada por el usuario al utilizar el aplastador para latas integrado, cumple con la reducción del volumen de material desechado, lo que facilita su entrega a la empresa recicladora. El contenedor que hace conciente del proceso de reciclaje al mostrar a la persona que lo utiliza la transformación del desecho, la cual es parte de la cadena de reciclaje.

# Primera propuesta

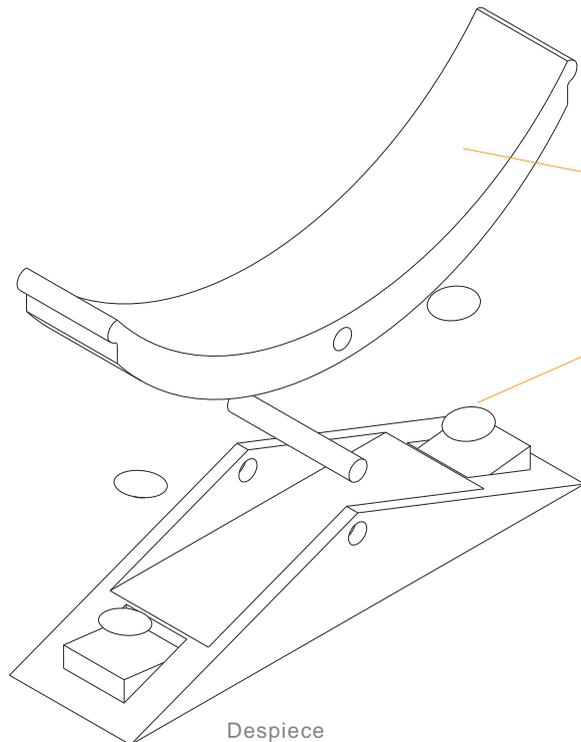
## compactador de latas

Se propone un objeto simple, que con una forma clara y un movimiento básico cumpla con el aplastado de las latas. Minimizando al máximo el exceso de elementos innecesarios.



El movimiento de aplastamiento consta de tres estados principales:

- 1ero, cuando se encuentra estable en su punto de equilibrio.
- 2do, cuando se le da impulso para el giro, empujando del lado contrario al que está la lata.
- 3ro, en que, por fuerza contraria, se balancea hacia la lata y la aplasta por peso.

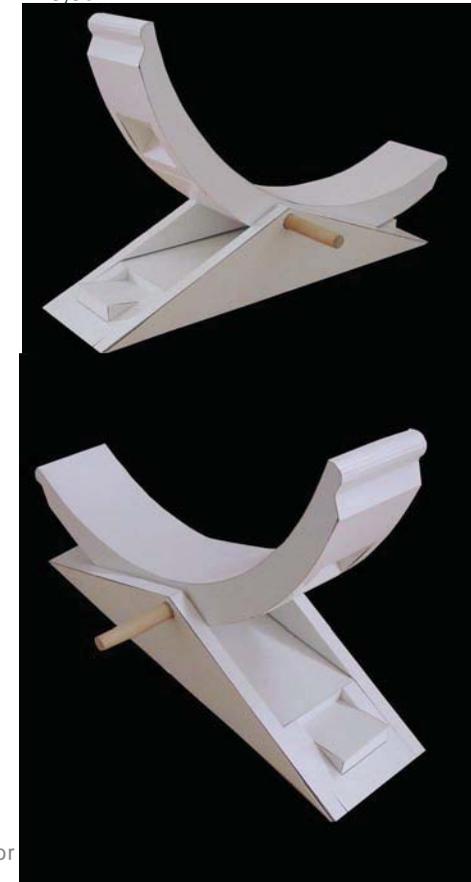


Despiece

El objeto está compuesto de dos partes principales:

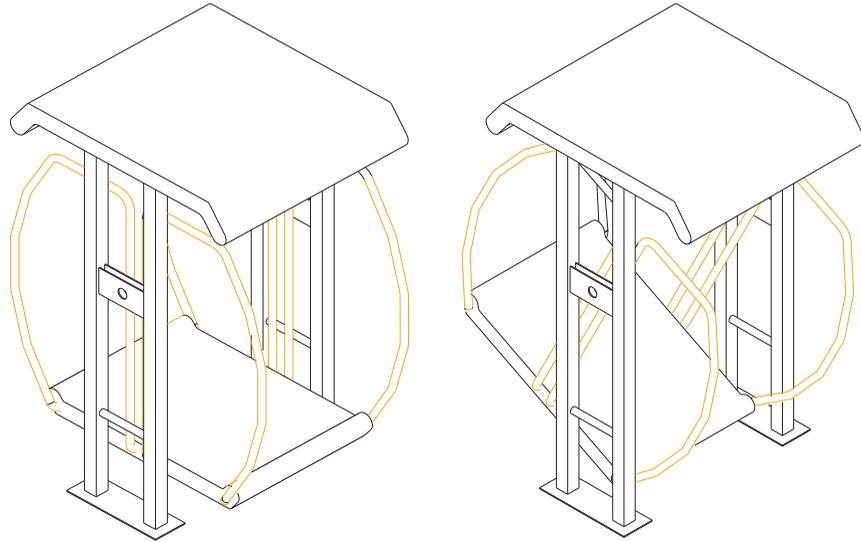
- la superior - que aplasta las latas.
- la inferior - que recibe la lata y los pesos del aplastamiento

Aparte tiene un eje que dirige el giro, y unos espacios y punzones que reciben la lata, con el propósito de sujetarla, esto ayuda a presionar la lata en el aplastamiento



Maqueta del compactador

## - Compactador y Contenedor en un Objeto -



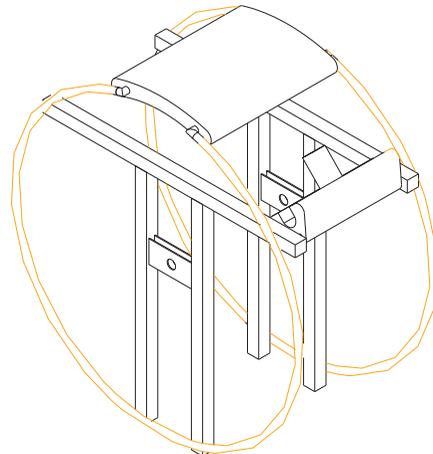
Centrándonos en el contexto universitario dónde la cantidad de desechos generados por el alumnado es notable, decidimos enfocar el proyecto a una recuperación mayor. La propuesta de compactador de latas cambia, convirtiéndose en un objeto que se integre al espacio común de tránsito y esparcimiento.

Para esto se toma en cuenta un estudio del sistema de tratamiento de desechos de la universidad y del comportamiento de los alumnos en relación a sus consumos.

Se incorpora al objeto de estudio anterior, la capacidad de ser contenedor. Por ahora el basurero cuenta de dos partes: una parte contenedora (del material aplastado), y una pieza que aplasta el material.

Se decide dejar los contenedores a la vista y que el proceso de compactación, a parte de ser accionado por el usuario, sea visible. Con esto se busca dar a conocer a la gente sobre el acto de tirar basura, el cual incluye más procesos que el simple hecho de eliminarla. Mostrar que al botar un envase, este no desaparece sino que sigue presente en el entorno, y dar realce a la importancia de reducir su volumen por medio del aplastamiento.

## - Cambio de Forma Según Movimiento -



En esta propuesta el prototipo cambia en esencia. Ya no es sólo un módulo contenedor, se le suma a esto una intención lúdica al integrarse la capacidad de compactar los envases desechados en un solo objeto.

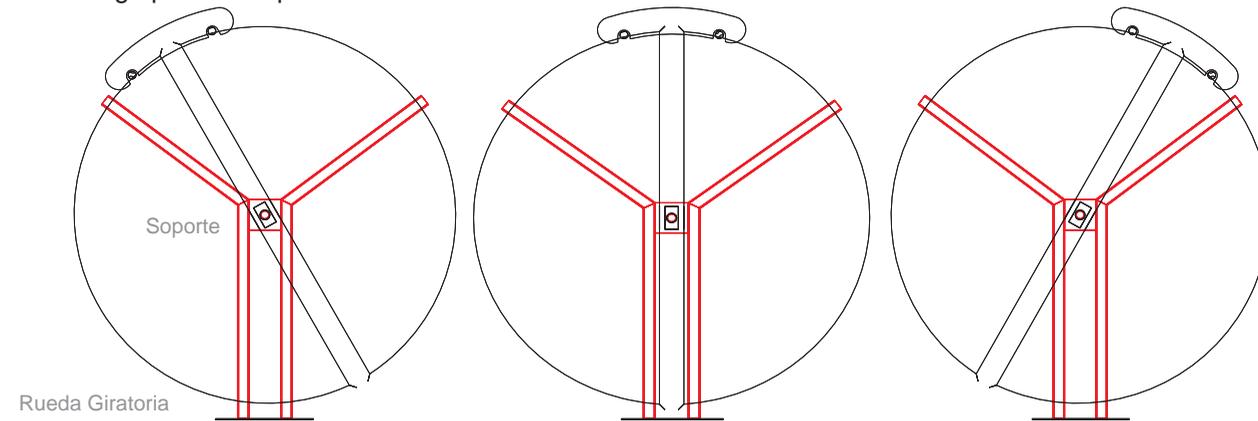
Para esto el movimiento ahora es en la rueda exterior y no en el contenedor.

En esta tercera propuesta, las dos anteriores se manifiestan integradas en un sólo objeto que alude, en su forma y funcionamiento a lo circular.

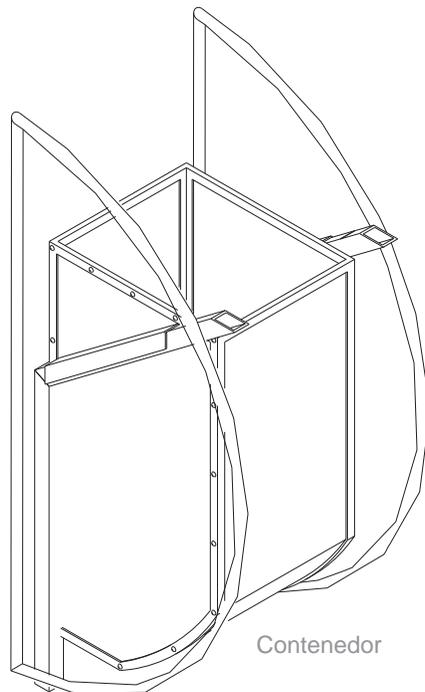
# Acercamiento a la Forma Final



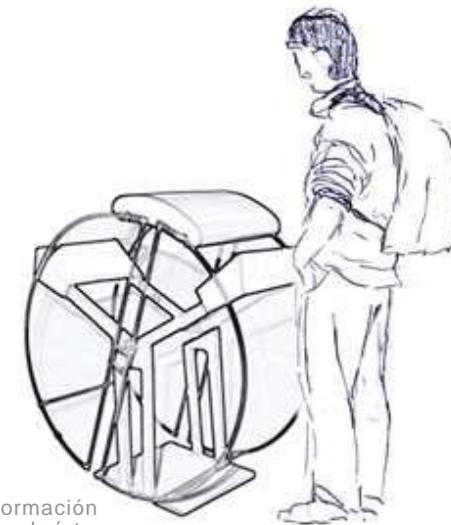
El contenedor-aplastador consiste en un mecanismo básico que trabaja con transformación de fuerzas. El usuario podrá botar su envase al mismo tiempo que la aplasta, reduciendo el volumen de ésta y dándole un mejor formato de entrega para la empresa recicladora.



El movimiento giratorio permite que para un lado se aplasten latas de aluminio, y hacia el otro lado, envases de plástico Pet. El giro es accionado con el pie, el envase se ubica arriba con las manos.



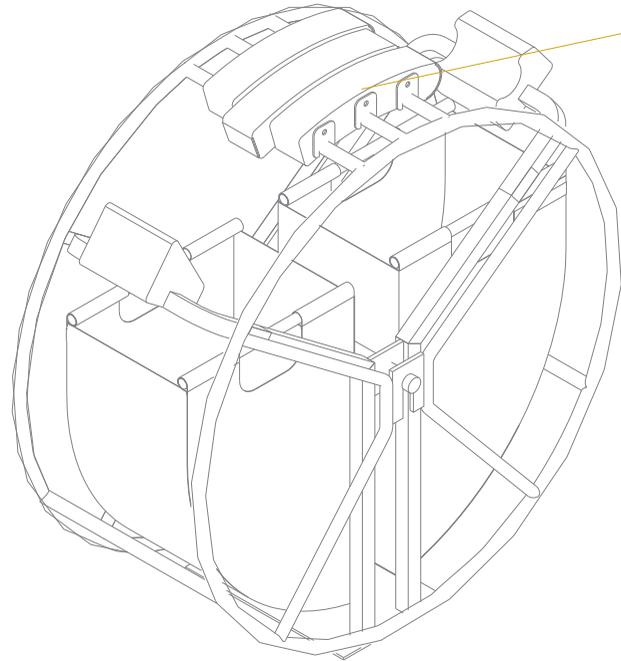
Lo circular por lo ciclico.  
 Los ciclos en relación al modo en que hace real el proceso de reciclaje. Como la palabra misma lo dice:  
 Re - Ciclar, volver al ciclo, hacer un ciclo.  
 Así este basurero se unifica en dos ciclos que a su vez, y en su forma, contienen tanto el aplastador, como el contenedor. Y que se hace efectivo con un movimiento básico de giro que impulsa el martillo aplastador.



A su vez el usuario podrá leer información concerniente al módulo en la parte superior de éste.

# Prototipo Construido

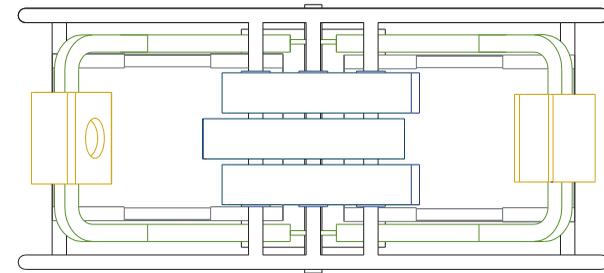
La propuesta a construir se cierra a partir de las piezas básicas rueda y soporte que son las que nacen y se desarrollan con la idea del aplastamiento y la contención, por esto se elige un tamaño acorde al cuerpo y al volumen que se quiere alcanzar.



Del movimiento del martillo, un vaivén de derecha a izquierda, nace la posibilidad de que se contengan dos distintos tipos de material en el mismo basurero. Así hacia uno de sus lados el contenedor compactará latas de aluminio, mientras que al otro compactará envases de plástico PET.

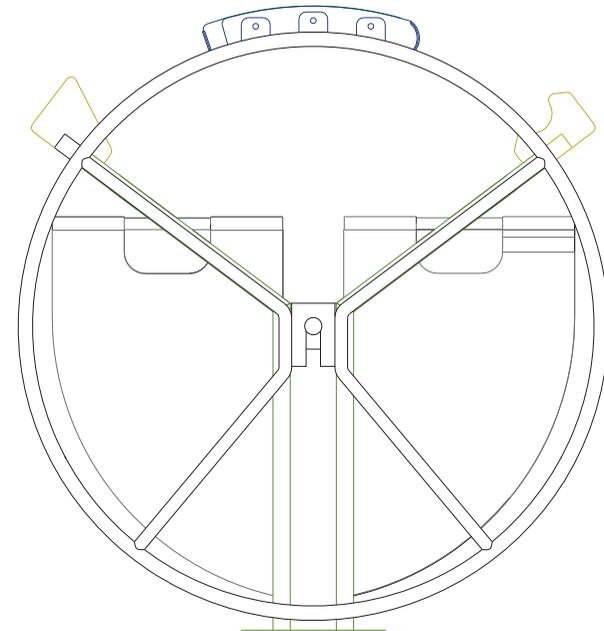
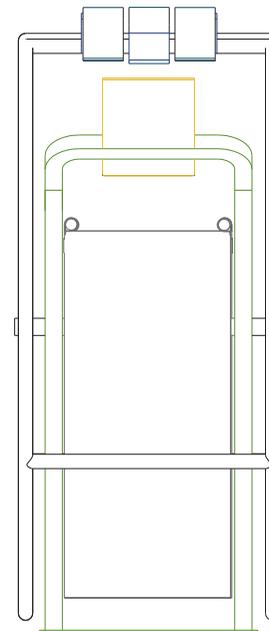
Esta última propuesta antes de construir el prototipo se centró en los detalles y la definición de cada pieza.

- contando finalmente con 6 piezas:
- Rueda compactadora.
- Soporte.
- Basureros.
- Posapet.
- Posalata.
- Aplastadores de hormigón.



Es necesario también adaptar el martillo a la forma en que los envases lo reciben. De ser un solo cuerpo, se separa en tres que funcionan en conjunto. Estos están desplazados, por uno de sus extremos sobresale uno que se conecta con la lata dispuesta verticalmente, por el otro extremo sobresales los dos restantes pues la botella es dispuesta horizontalmente.

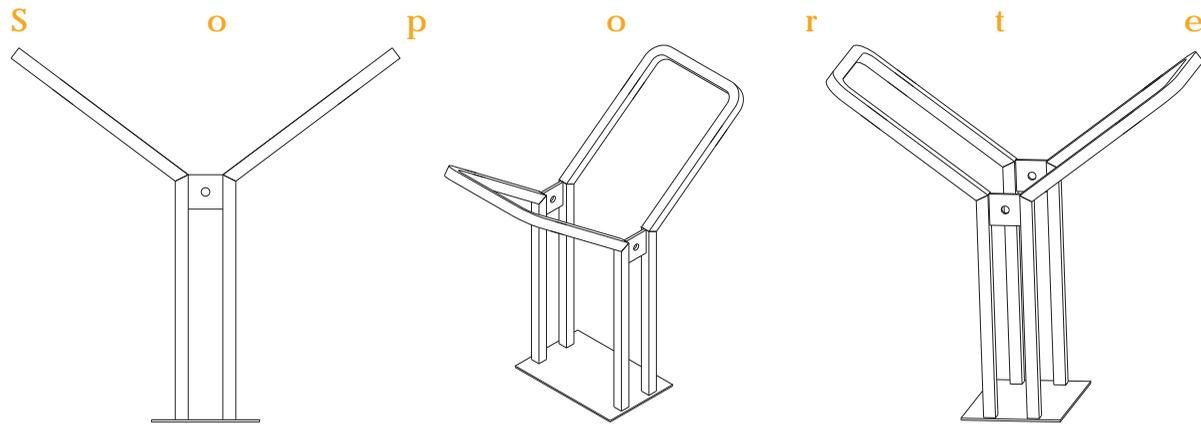
La rueda también sufre algunos cambios, estos responden a una necesidad estructural y formal, para que los esfuerzos sean bien recibidos por la rueda y el soporte.



# Estabilidad y Movimiento

Piezas Básicas

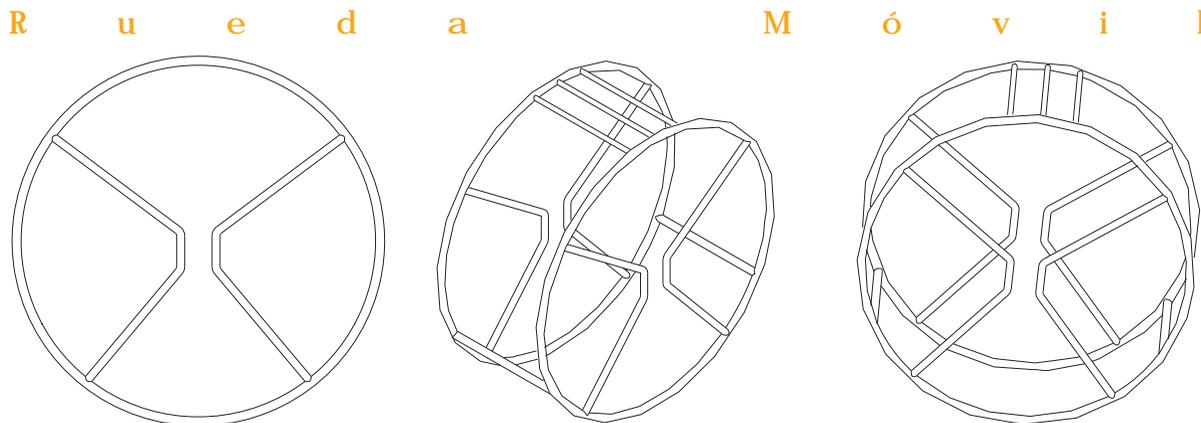
Las piezas básicas, son las dos partes que dan forma y función al compactador total, consisten en el soporte fijo, que sostiene las demás piezas y la rueda móvil que permite el movimiento de compactación.



Ambas piezas básicas son construidas en fierro, el soporte en particular en un perfil cuadrado. Este como su nombre lo indica, es la pieza encargada de soportar, tanto el compactador en general, entregándole estabilidad; como cada una de las demás piezas agrgadas.

El soporte conecta con la rueda por medio de un eje que las vricula en el centro.

Las demás piezas que debe soportar son: posalata, posabotella, rueda y dos basureros (uno para cada tipo de envase); estos últimos le dan la característica de contenedor al compactador.



La rueda, construida en un perfil de fierro redondo, es la pieza encargada de compactar los envases por medio de la pieza aplastante que lleva sujeta en la parte de arriba.

Se arma a base de dos aros y dos crucetas que le dan lugar al eje.

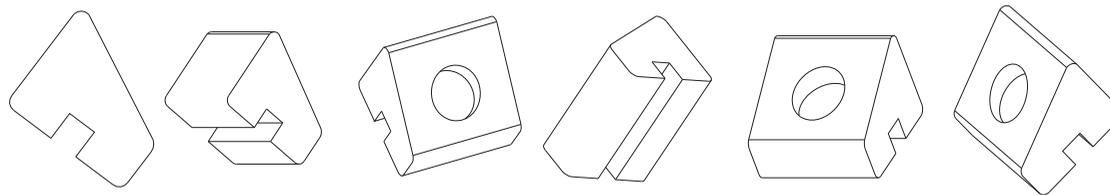
Al girar de un lado a otro, la rueda impacta los envases y los reduce.

Se vincula al compactador por medio de un eje que permite el giro con un impulso suave.

# Elementos de precisión

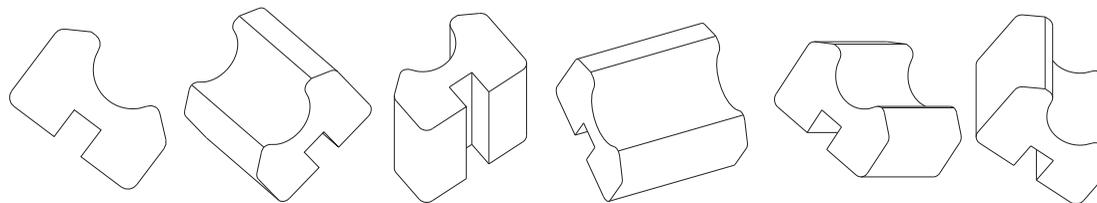
## Piezas Agregadas

Las piezas agregadas son las que no forman parte del aparato en general, éstas son las que requieren mayores cuidados en su construcción ya que son las que requieren de mayor precisión.



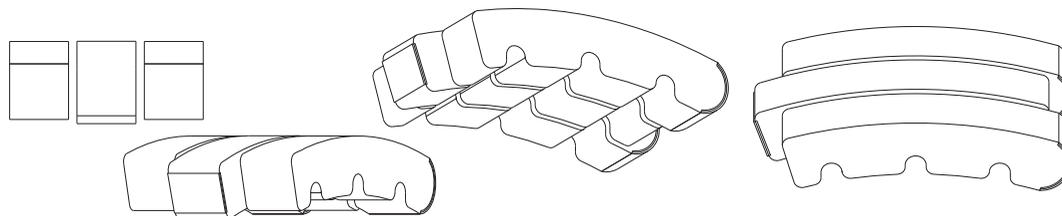
### Posalata

Es una pieza de terciado, que sirve para dar sustento a la lata en la posición exacta. Tiene las medidas lo más ajustadas posible a los requerimientos que necesita el golpe de la pieza aplastante, para que la lata la reciba sin caerse de su lugar. permite el aplastado de la lata desde 12,5cm a 3cm.



### Posabotella

En esta pieza, a diferencia del posalata, la botella se ubica en posición horizontal para su aplastamiento. Es de terciado y se reduce la botella a 1/3 de su tamaño inicial.



### Pieza Aplastante

De hormigón con malla de metal, esta pieza es encargada de impactar los envases. Por uno de sus lados sólo tiene una tapa de metal, que será la que impactará la lata. Por el otro lado tiene dos tapas de metal para impactar la botella horizontalmente golpeandola en los hombros y el talón.

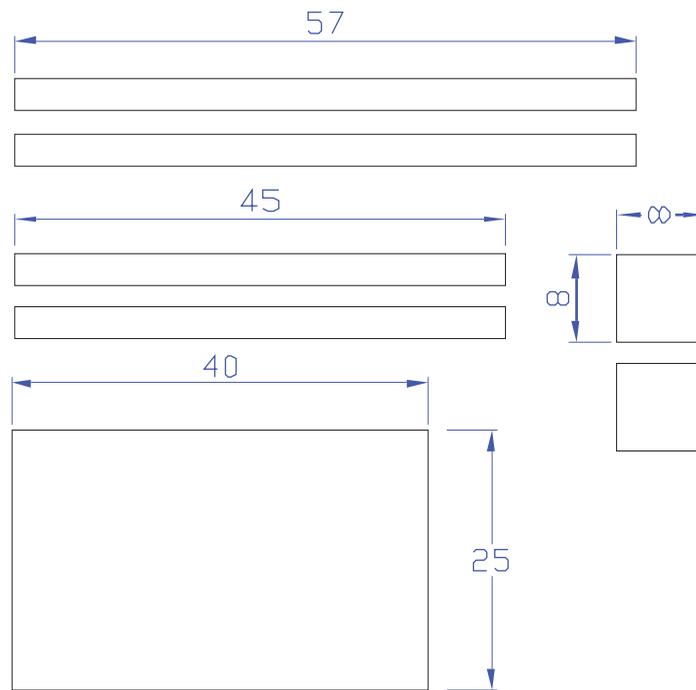
Proyecto Módulo Contenedor Compactador  
Construcción del Prototipo de Pruebas

# Construcción Soporte

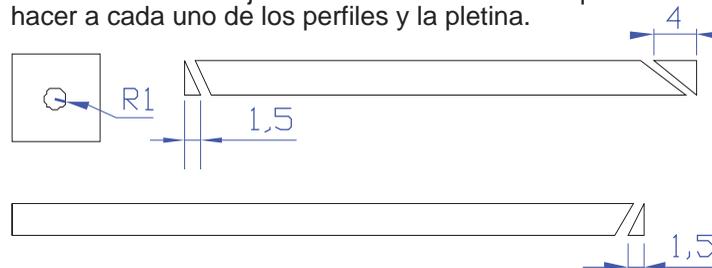
## Detalle de materiales, medidas y cortes del soporte

Estructura soportante, se conecta con la rueda por medio de su eje, también será soportante de la lata y/o envase PET a aplastar en una pieza especial que los recibirá.

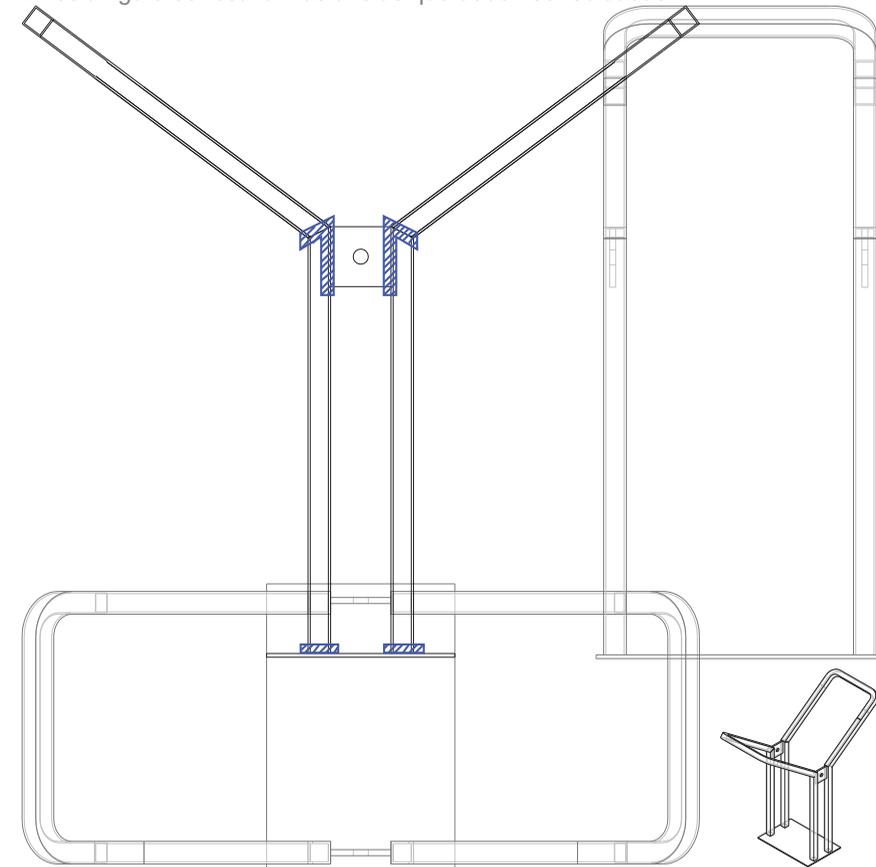
Para construir el soporte del basurero se requieren perfiles cuadrados, de 30x30mm los que componen las patas y una pletina para la base y el eje.



Cortes: En los dibujos se muestran los cortes que se debe hacer a cada uno de los perfiles y la pletina.



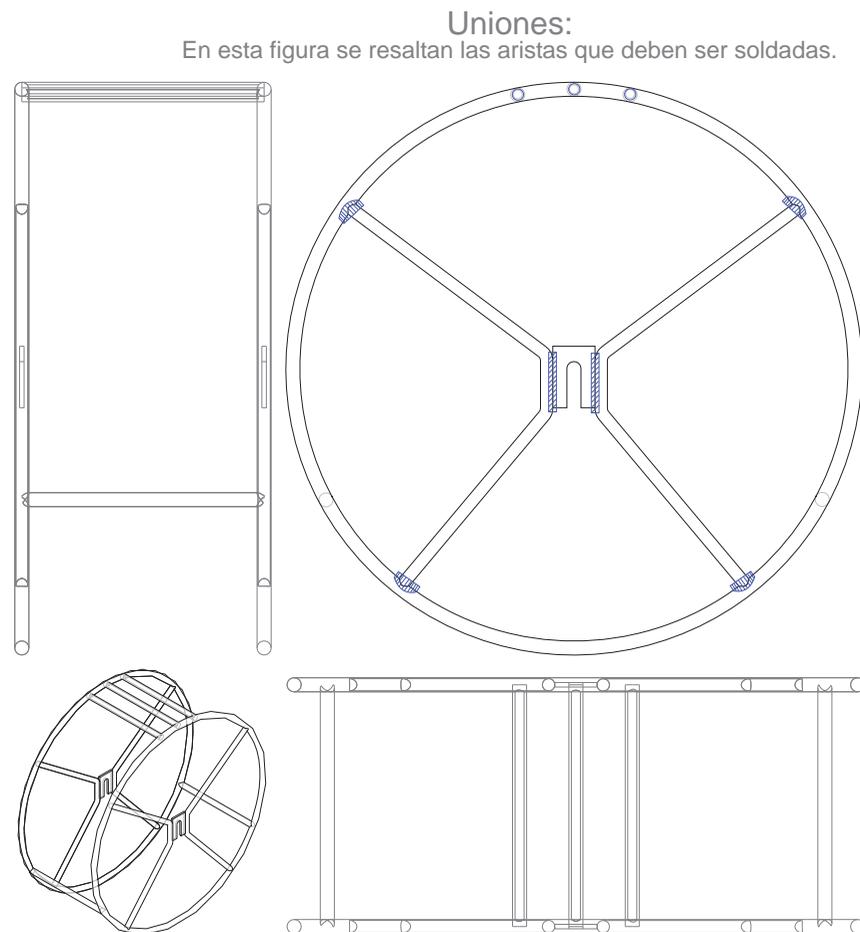
Uniones:  
En esta figura se resaltan las aristas que deben ser soldadas.



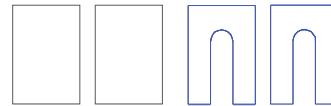
# Construcción Rueda Móvil

## Detalle de materiales, medidas y cortes de la rueda.

La rueda es la pieza que lleva el recorrido del martillo aplastador y la que más contacto tiene con el cuerpo, de hecho es la única pieza que está en contacto directo con la persona que utiliza el compactador, por lo que ha sido guía para pensar su ergonomía.



La construcción de la rueda requiere dos perfiles redondos de 22mm para las ruedas, más un tercero para las demás piezas. También dos retazos de pletina de 5mm para recibir el eje, material que fue reutilizado del taller de Ritoque



A la pletina se le hace primero un orificio con una broca de copa para luego cortar con sierra hasta sacar el resto y abrir espacio para calzar el eje

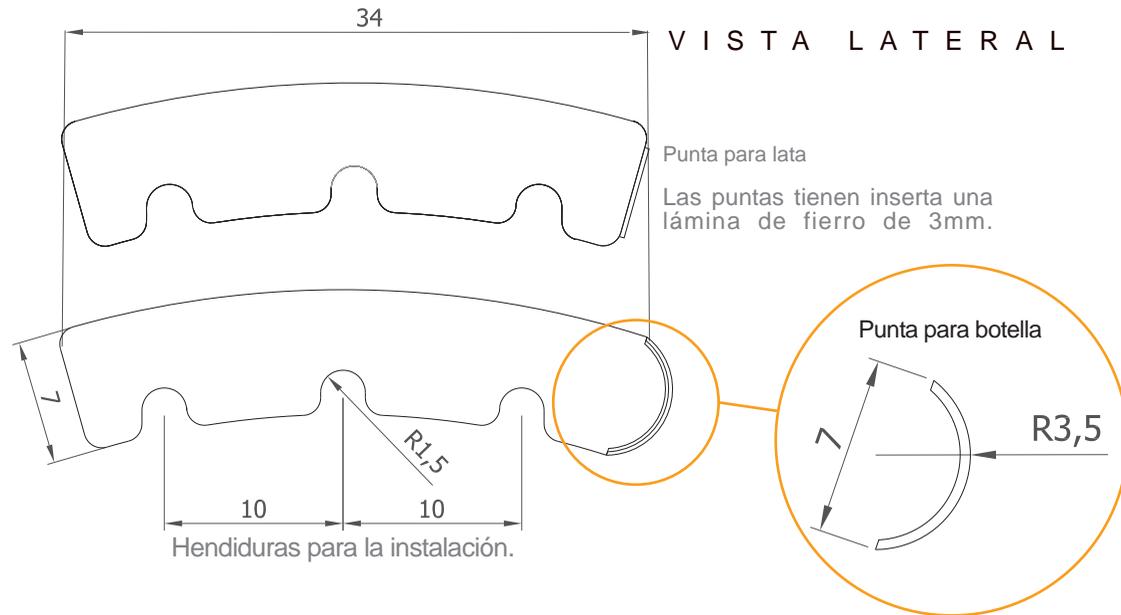


# Martillo Aplastador

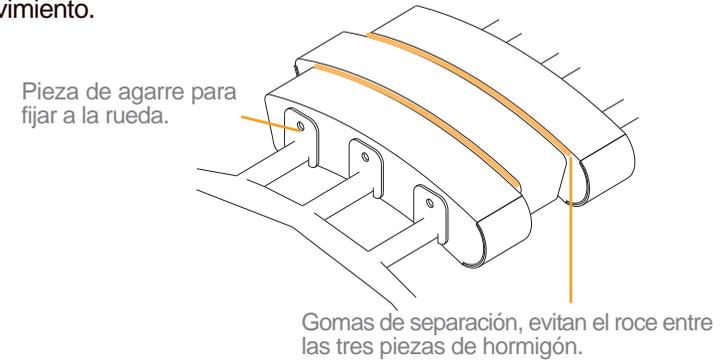
El Martillo aplastador se encarga de impactar el envase plástico o aluminio distintamente, consiste en tres piezas iguales dispuestas opuestamente, quedando las dos extremas (para la botella) hacia un lado y la central (lata) hacia el lado contrario.

Tiene la pieza central una punta especial - plana y en ángulo - para compactar la lata.

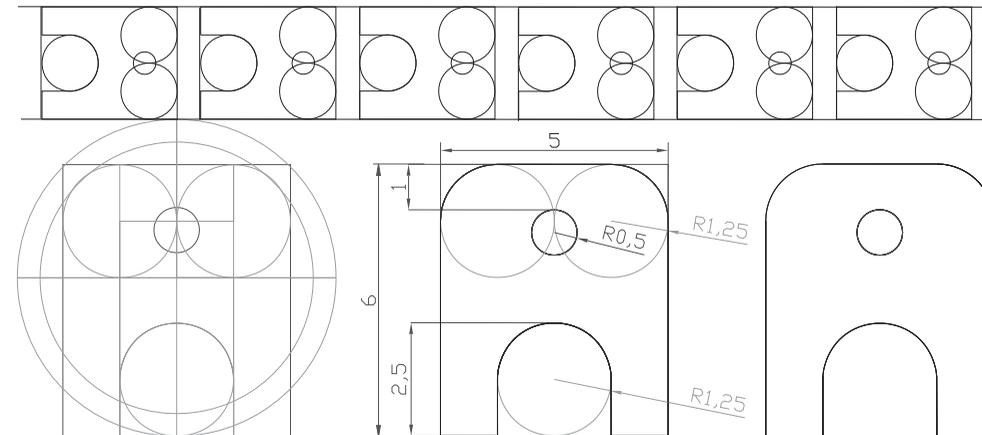
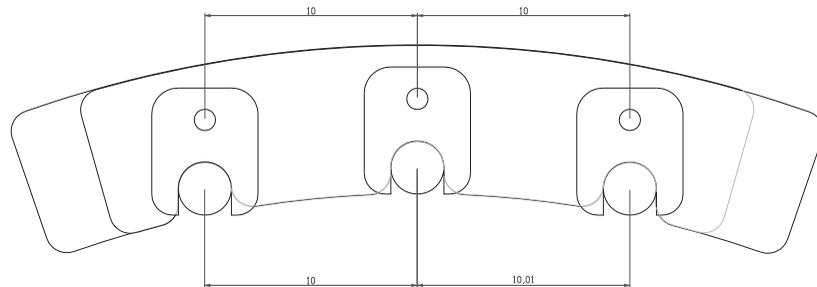
El lado opuesto, para las botellas plásticas, tiene las dos puntas redondeadas, las cuales impactan la botella horizontalmente.



Tiene unas hendiduras para la instalación en la rueda, estas son de diámetro de 3cm. un poco mayor que el perfil redondo de la rueda para su correcto calce y una distancia de 10cm. entre cada una para evitar desmembramientos por angostura del material. Se hicieron 3 hendiduras lo más extremas posibles reduciendo el margen de movimiento.

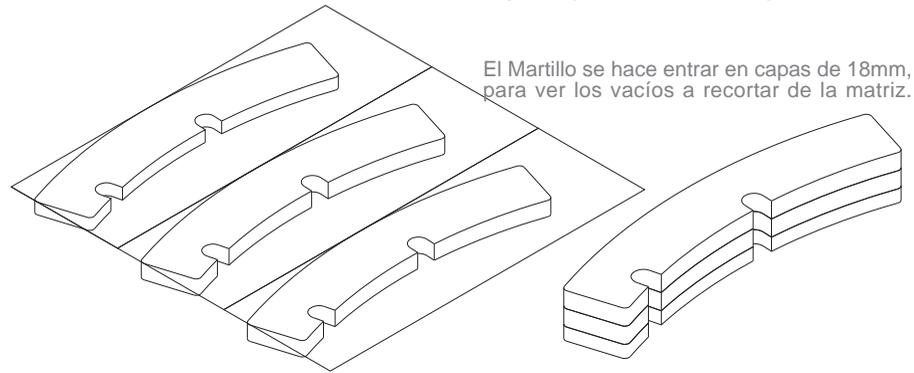


La pieza de agarre para fijar la rueda se contruye reciclando, esto gracias a que es reutilizada una pletina corta sobrante de 50mm. De ésta se sacan las seis piezas que se soldarán posteriormente a los tubos transversales de la rueda.

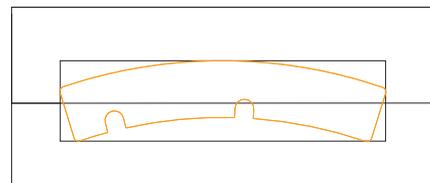


# Construcción Matriz

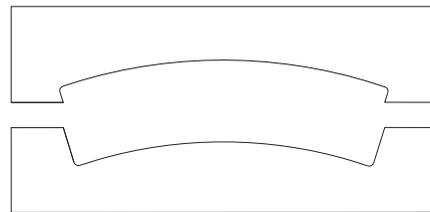
Para la construcción de esta pieza, hecha en hormigón, se requiere de la construcción previa de la matriz en la cual se verterá la mezcla, ésta debe ser fácilmente desmoldable y simple de fabricar, por lo cual la construimos de 3 capas de terciado y una más sin cortar para la tapa inferior.



El Martillo se hace entrar en capas de 18mm, para ver los vacíos a recortar de la matriz.



En una placa de terciado se dibuja la figura de la pieza a construir y se corta horizontalmente, para un desmoldaje cómodo, por el centro; después de esto se elimina el área dibujada, en este espacio vacío se verterá la mezcla de hormigón.

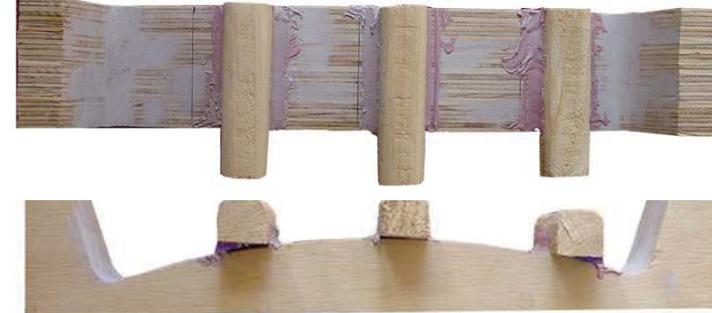


Al restarle el vacío se ven ambas partes de la matriz, a la hora de fabricar la pieza estas partes deben estar seguramente unidas y sellados los bordes, para permitir un buen moldaje sin permitir escurrir el material.

Pieza de matriz.



- M A T R I Z   C O N S T R U I D A -



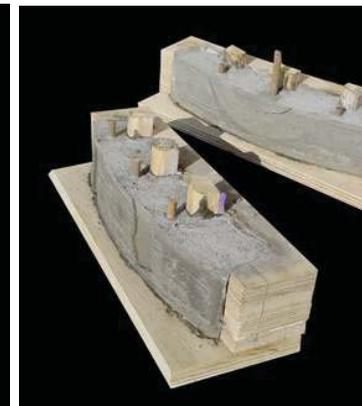
Parte inferior de la matriz, los tres tacos adheridos serán la hendiduras, los bordes se sellaron con masilla.



Vacío a rellenar. La matriz se separa en 2 partes diferentes en las cuales se formará la pieza.

Matriz lista con las puntas de hierro y la malla acma instalada, esta malla la hicimos a medida.

Desmoldaje



# Construcción Piezas Portaenvases

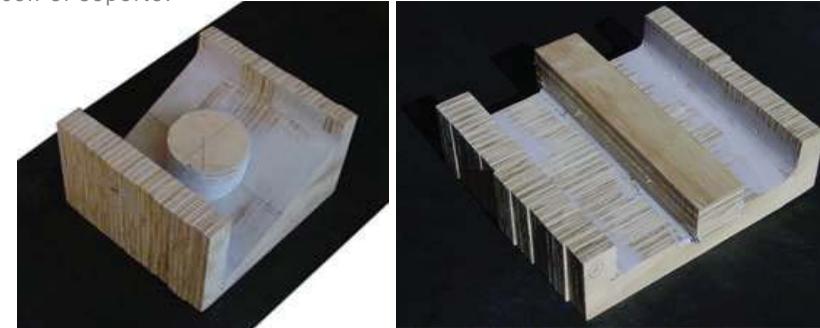
## Posalata

La primera propuesta de posavases, siguiendo la materialidad del martillo compactador, fue construida en cemento. Para la matriz se usaron capas de terciado de 18mm, capa por capa se fue cortando el vacío necesario para vaciar el hormigón

Usamos 9 capas de terciado con las cuales formamos la figura general del posalata.



Agregamos un cilindro para dar cabia a la lata y un liston para el ensamble con el soporte.



### Proceso Constructivo:

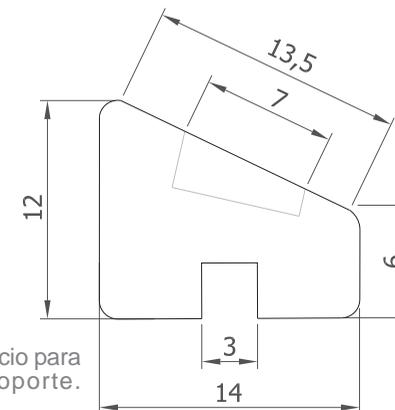
- 1ero - Se cubican las piezas para el corte de compra.
- 2do - Se dibuja en la pieza la forma a recortar.
- 3ro - Se cortan las piezas a la mitad.
- 4to - Se cala el vacío.
- 5to - Se encolan las capas.
- 6to - Se lija la superficie.
- 7mo - Se rellena con masilla las imperfecciones.
- 8vo - Se pegan las partes independientes.
- 9no - Se lijan las imperfecciones.

### Matriz Completa

La matriz terminada consta de dos partes, la baja que hará de tapa, más fácil de desmoldar, y la superior que tiene el cilindro y es la que precisa mayores cuidados a la hora de desmoldar.



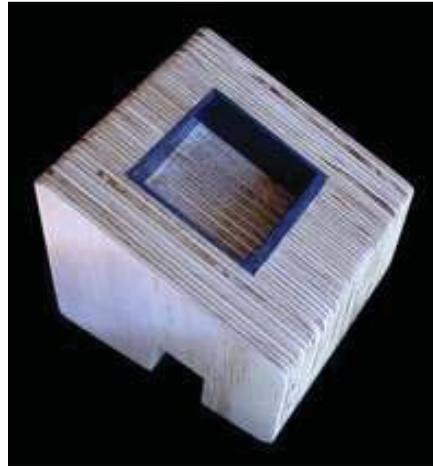
Al igual como en el martillo se imprimió el símbolo de reciclaje, en la matriz se pegó reflejadamente el escrito "latas" con goma eva, para designar la función de la pieza.



Plano lateral de posalata, ángulo, orificio para lata, canal de instalación al soporte.



# Segunda Prueba - Traspaso de Material

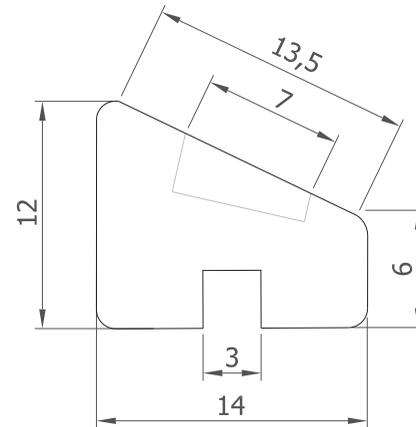


P i e z a   N u e v a



Con el objetivo de solucionar problemas de materialidad y la función de la pieza, optamos por mantener la forma diseñada pero esta vez hacerla de madera que es un material mucho más apropiado para recibir el impacto, y más fácil de trabajar, a parte se puede construir separadamente del soporte para reemplazarlo si fuese necesario.

El corte interior de la pieza está hecho en el ángulo necesario para que la parte superior de la lata reciba el martillo compactador correctamente.

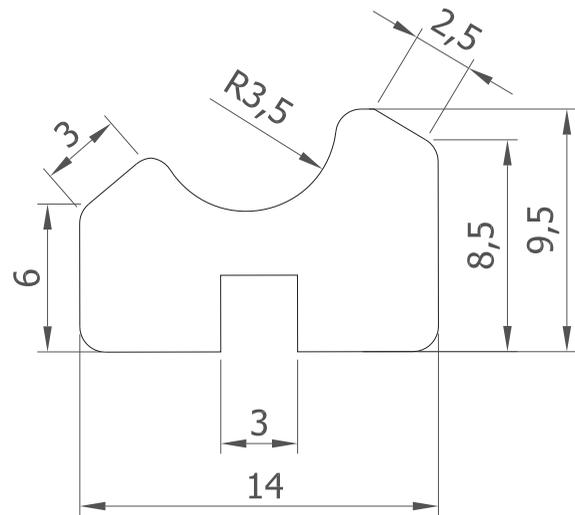


Pieza de madera y goma para mejorar el encaje y evitar que se deslice la lata. Al armar la pieza la lata encaja perfectamente y queda adherida a la goma, así resiste el movimiento del martillo sin salir de su posición.

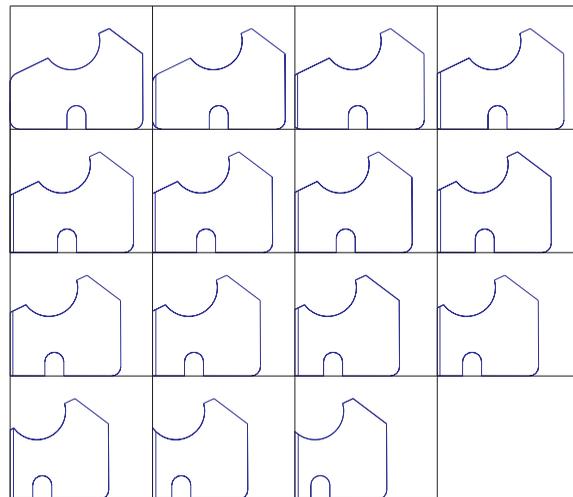


# Construcción Piezas Portaenvases

## Posabotella

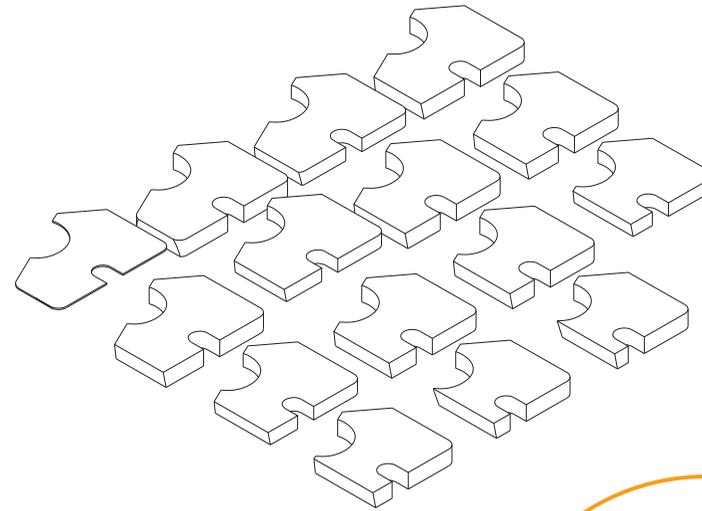
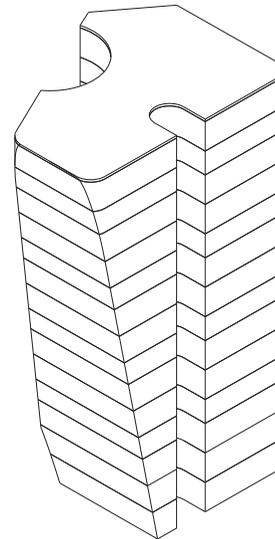


Primera Propuesta



Por ser diagonal cada pieza va cambiando su tamaño, así capa por capa se reducen los milímetros necesarios para obtener la forma.

La pieza receptora de envases pet se divide en capas de 18mm, para ver los vacíos a recortar de la matriz.



Esta propuesta no fue muy efectiva al ser probada, las curvas dadas ayudaban a que la botella volviera medianamente a su forma por lo que se optó por rediseñar la pieza pensándola de otra forma.

# Segunda Prueba - Traspaso de Forma



P i e z a      N u e v a

La pieza definitiva para portar las botellas tiene una superficie lisa pero se le agregan dos dientes de hierro que encajan en los dientes incluidos en el martillo compactador. Además se le agrega al extremo un orificio para asegurar la botella.



Por medio del canal que se ve en la primera y segunda foto se inserta en el soporte, fijándose con unos pernos.

Se construyó la pieza asegurando que los dientes de hierro pudieran ser romovibles, así antes de definir los dientes que usariamos en la pieza se probaron varias formas: una lisa, una con dos puntas a los extremos y finalmente la más efectiva fue la de una sola punta central.



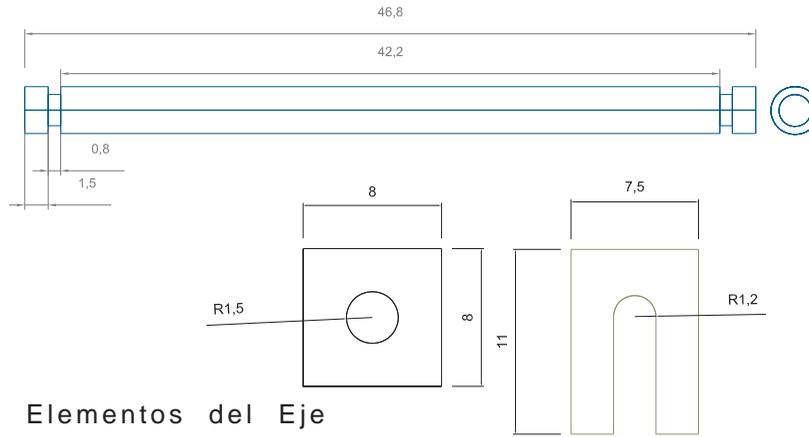
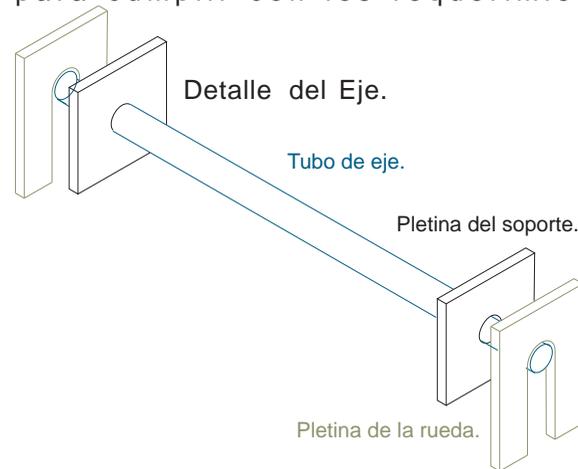
P a r e s   d e   d i e n t e s   p r o b a d o s



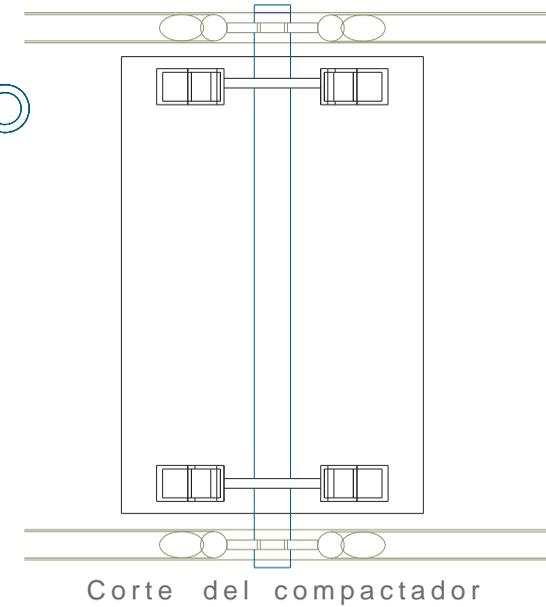
# Armado del Compactador

## Eje de movimiento y elemento vinculator.

Es necesario que el eje sea resistente y preciso en su calidad de elemento funcional.  
 Para esto se cuida el MJP en las medidas tomadas, y se estudia las dimensiones y espesores necesarios para cumplir con los requerimientos.



El eje por sí, es un elemento independiente, un perfil redondo de 22mm. Este sirve también para vincular a la rueda con el eje.  
 Por un lado el soporte tiene una pletina perforada para recibir el eje y la rueda tiene un sacado por lo cual se monta al conjunto.



En la foto se ve, en proceso de construcción; la rueda, el soporte y el eje del compactador.

El armado de éste es simple: se ubican la rueda móvil y el soporte en su respectiva posición (la rueda sobre el soporte y se pasa el eje. Otra opción de armado es pasar el eje por el soporte y luego ubicar la rueda desde arriba.

# Detalles Constructivos

## Puntas de fierro - latas - botella

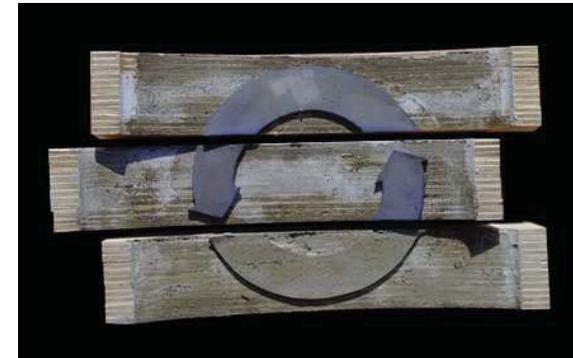
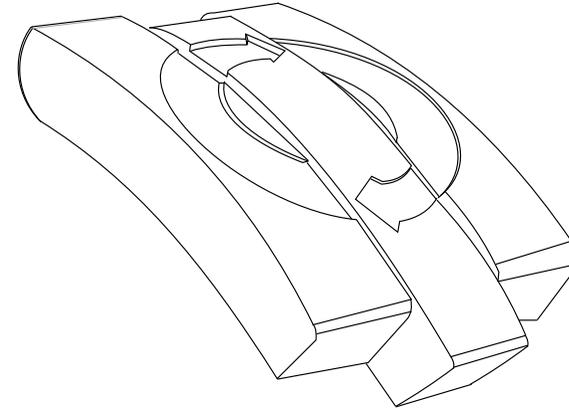


Al momento usar la punta construida para la botella, comprobamos que su efectividad no era la necesaria ya que con el golpe recibido la botella volvía a su forma anterior casi por completo por lo cual le soldamos agregadamente unos dientes transversales, dos para cada pieza, que ayudaban a impactar la botella manteniendo su aplastamiento.



Para exponer la temática que dirige el proyecto se imprime en la pieza de hormigón uno de los conocidos símbolos del reciclaje. Para lograr este efecto en la matriz se pega la forma con espuma de goma eva, anticipando el desplazamiento de la pieza central para procurar el calce.

S í m b o l o   d e   r e c i c l a j e





# Primer Prototipo Contenedor - Compactador

## Prototipo Costruido - Secuencia de Movimiento



El accionamiento del compactador es por ambos lados, bien se quiere compactar la lata, se debe ubicar el cuerpo en uno de los lados y con las manos, los pies o ambos impulsar la rueda hacia el cuerpo, el giro de la rueda traspasa su movimiento a un desplazamiento del martillo aplastador que manteniendo su misma distancia con el eje impacta el envase. En el caso de la botella, lo mismo, pero del lado contrario.

Una vez construido el compactador se prepara la campaña para la primera prueba de implantación.

Proyecto Contenedor Compactador de Envases  
Evaluación de primer prototipo y campaña de difusión

Para compatibilizar **utilidad técnica y eficacia de utilidad**, es necesario en este tema preocuparse de la poca importancia que tiene nuestra educación en el tema.

Para que el objeto tenga realmente vigencia es necesario asegurar la recepción que tendrá por parte de la gente, para esto se realizaron dos tareas distintas, en conjunto al nuevo desarrollo del prototipo:

**Estudio de recepción:** Por un lado se trabajo en un estudio humano presente en del espacio en que estaría implantado el prototipo.

- Estudio transito
- Prueba de implantación
- Encuesta de recepción
- Estudio evaluación Munari
- Consideraciones y mejoras para propuesta final.

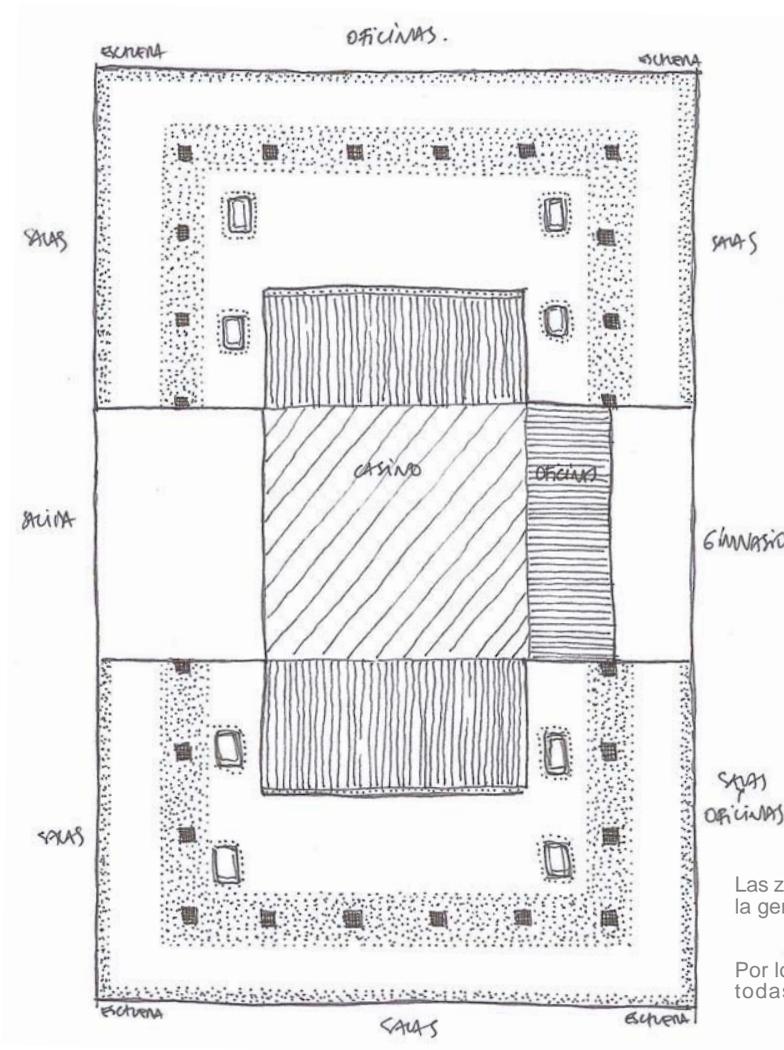
**Campaña de reciclaje:** Por otro lado a manera de presentar el prototipo e incentivar su uso se buscó difundir el necesario cuidado medioambiental trabajando en una propuesta de campaña de reciclaje que sería lanzada un poco antes de la implantación del contenedor-compactador.

- trípticos
- carteles

Fueron éstos pasos lo que dieron fundamento a las primeras observaciones que se tuvo para empezar con el desarrollo de los cambios, detalles y sumas necesarias para la nueva propuesta de compactador.

# Estudio de Recepción

Definido el espacio de implantación del prototipo como la Casa Central de la PUCV, se observó, en el tiempo de una semana, el flujo de gente que se daba en los espacios comunes de recreación, patios, gimnasio, oficinas y casinos.



El lugar más apto para la prueba de implantación del prototipo es el patio de la planta baja, donde se instala gran parte del alumnado a reposar en sus horas libres. Se encuentra también el sector de oficinas y el casino de alumnos

En este espacio, al ser un lugar de esparcimiento, se concentran la mayor cantidad de desechos. Estos varían sobretodo en distintos tipos de envases, papeles y desechos orgánicos.

Las zonas punteadas muestran los lugares de descanso. En ellos se reúne la gente a reposar, hacer hora, alimentarse, etc.

Por los lados los corredores tienen constante movimiento, se transita en todas direcciones, también están los accesos a las escaleras.

# Prueba de Recepción

Luego se hizo una prueba de implantación con el primer prototipo y se encuestó a las personas que se detuvieron a observar el nuevo objeto dispuesto, para hacer la evaluación de recepción.

La primera prueba fue hecha en el patio de la escuela, donde tuvo una buena comprensión por parte de los compañeros.

En este contexto fue fácil que el objeto se diera a entender tanto en su uso como en su funcionamiento.



La segunda prueba fue hecha en el patio de la casa central, donde fue necesario incluir instrucciones de funcionamiento, para que se entendiera el funcionamiento del objeto.

Tuvimos problemas con la participación de la gente, el dispositivo provocaba cierto temor al ser manipulado.



# Encuesta Sobre Percepción en el Uso del Dispositivo

## Preguntas

Encuestado nº

Fecha

Hora (puede ser bloque horario)

Sexo Femenino Masculino

1. ¿Consumes habitualmente productos bebestibles envasados en lata o botellas plásticas?

Sí No

2. ¿Es la primera vez que ves y observas el dispositivo?

Sí No

3. ¿Lo usarías cuando necesites botar una botella o lata?

Sí No

Califica de 1 a 5 tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones, donde 1 es totalmente de acuerdo y 5 en total desacuerdo con la afirmación.

	Totalmente de acuerdo 1	De acuerdo 2	Indiferente 3	En desacuerdo 4	Totalmente en desacuerdo 5
4 Me parece una muy buena iniciativa					
5 El aparato en sí es atractivo y/o novedoso					
6 Las instrucciones para usar el dispositivo son bien claras					
7 Es muy sencillo de usar					
8 Lo encuentro un tanto peligroso					

# Encuesta Sobre Percepción en el Uso del Dispositivo

## Respuestas

Entrevistamos a la gente que se detenía a observar el dispositivo, aunque no portaran una lata.

las entrevistas las hicimos a partir de la segunda semana, en el bloque horario del almuerzo, de 12.00 a 14,45 (5 días)

a partir del tercer días nosotras llevabamos latas para entregárselas a los entrevistados y apartir de sus percepciones les haciamos las preguntas.

N° Encuesta	Sexo	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8
1	M	1	1	1	1	1	4	2	4
2	F	1	1	1	1	1	4	2	5
3	M	1	1	1	1	1	2	1	2
4	M	1	1	1	1	2	4	3	4
5	M	0	0	1	1	2	1	2	5
6	M	1	1	1	1	1	4	1	2
7	F	1	1	1	1	1	2	1	5
8	M	0	1	1	2	1	2	3	4
9	M	1	0	1	1	2	4	4	5
10	M	1	0	1	2	1	2	2	4
11	F	1	0	0	2	2	1	1	5
12	M	1	1	1	1	1	2	2	2
13	M	1	1	0	2	2	1	1	4
14	F	1	1	1	1	1	1	1	5
15	M	1	0	1	2	1	4	1	5
16	M	1	1	1	1	1	1	1	5
17	M	0	1	1	1	2	1	1	4
18	M	1	1	1	1	2	5	1	2
19	M	1	1	1	1	2	2	1	5
20	M	1	1	1	1	1	2	1	5
21	F	0	0	1	1	2	2	1	5
22	F	1	1	1	1	2	4	2	3
23	M	1	1	1	1	4	2	2	5
24	M	1	1	1	1	1	3	1	5
25	F	1	0	1	1	1	2	1	1
26	M	1	0	0	3	2	4	1	1
27	F	1	1	1	1	1	3	1	3
28	F	0	1	1	1	2	2	1	5
29	M	1	1	1	1	1	4	3	3
30	M	1	0	0	1	3	4	2	5

# Ficha de Observación Sobre Percepción en el Uso del Dispositivo

- A - Individuo nº
- B - Sexo
- C - Observa detenidamente el objeto
- D - Porta una botella o lata
- E - Lee las instrucciones
- F - Manipula el objeto
- G - Usa el objeto
- H - Lo usa correctamente

13 Personas portaban envases.  
 43 Leyeron las instrucciones.  
 06 De ellos, aún leyendo, lo usaron mal.  
 25 Manipularon el objeto.  
 18 Lo utilizaron.  
 01 Lo usó sólo para botar el envase.  
 06 Los usaron correctamente.  
 03 De estos leyeron las nstrucciones.

A	B	C	D	E	F	G	H
1	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
2	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
3	M	SI	NO	NO	SI	SI	SI
4	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
5	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
6	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
7	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
8	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
9	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
0	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
11	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
12	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
13	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
14	F	SI	SI	NO	NO	SI	NO
15	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
16	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
17	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
18	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
19	M	SI	NO	SI	SI	NO	X
20	M	SI	NO	SI	SI	NO	X
21	F	SI	NO	SI	SI	NO	X
22	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
23	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
24	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
25	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
26	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
27	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
28	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
29	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
30	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
31	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
32	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
33	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
34	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
35	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
36	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
37	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
38	M	SI	NO	SI	SI	SI	NO
39	F	SI	NO	SI	SI	SI	NO
40	M	SI	NO	SI	NO	NO	X

A	B	C	D	E	F	G	H
41	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
42	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
43	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
44	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
45	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
46	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
47	F	SI	NO	SI	SI	SI	SI
48	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
49	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
50	M	SI	NO	SI	SI	SI	NO
51	M	SI	NO	NO	SI	NO	X
52	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
53	M	SI	NO	NO	NO	NO	X
54	M	SI	SI	NO	SI	SI	NO
55	M	NO	NO	NO	SI	NO	X
56	F	NO	SI	NO	NO	SI	NO
57	M	NO	NO	NO	NO	NO	X
58	F	SI	SI	NO	NO	NO	X
59	M	SI	SI	NO	SI	SI	SI
60	M	SI	NO	NO	SI	NO	X
61	M	NO	SI	NO	NO	SI	SI
62	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
63	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
64	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
65	F	SI	SI	SI	NO	NO	X
66	F	SI	NO	SI	NO	NO	X
67	M	SI	NO	NO	SI	SI	NO
68	F	SI	NO	NO	SI	SI	SI
69	F	SI	NO	NO	SI	NO	X
70	M	SI	SI	SI	SI	NO	X
71	M	SI	NO	NO	SI	SI	NO
72	M	NO	SI	NO	SI	SI	NO
73	F	NO	SI	NO	NO	SI	X
74	M	SI	NO	SI	SI	NO	NO
75	M	SI	SI	NO	SI	SI	SI
76	M	NO	SI	NO	SI	SI	NO
77	F	SI	NO	NO	NO	NO	X
78	M	SI	NO	SI	NO	NO	X
79	F	SI	NO	SI	SI	NO	X
80	M	SI	NO	SI	SI	NO	X
81	F	SI	SI	NO	SI	SI	NO

## Ficha de Análisis Evaluación Munari ×

<b>Nombre del proyecto</b>	Se recuerda / se relaciona con el objeto Ecociclo, elegido en relación a su forma y función. Se integra al grupo de palabras relacionadas con ecología y reciclaje.
<b>Dimensiones</b>	Manejabilidad / apropiada unión y comportamiento de materiales  Esta diseñado conforme al cuerpo y sus movimientos. Esta diseñado según volúmenes de material que recibe. Las dimensiones son manejables, pero aún así pueden ser un exceso de material, aunque el tamaño de cada parte tiene su razón por la función que cumple. Podría ser que se lograra ajustar el diseño para que se haga una misma función con menos material, por lo tanto con una reducción de las dimensiones.
<b>Peso</b>	El movimiento ayuda a que el objeto no se sienta tan pesado El objeto no se debe trasladar constantemente. EL OBJETO PIERDE ESTABILIDAD CON EL GIRO, BASE PEQUEÑA.
<b>Técnicas</b>	Correcta para cada material, en construcción y según su función  fierro - si hormigón - medianamente plastico - si madera - medianamente
<b>Coste</b>	Comparar el coste del objeto con otros de las mismas funciones  El objeto es más caro que un contenedor de basura común. El hecho de entregar el material compactado da un ahorro económico al reducir gastos de transporte y espacio.
<b>Utilidad declarada</b>	Utilidad efectiva responde a la utilidad declarada? / pueden darse otros usos el objeto proporciona los servicios declarados  Es efectivo en la compactación de latas y MEDIANAMENTE efectivo en la compactación de pet. Es contenedor separado de los materiales que indica. El objeto sirve para reciclar pero no cumple con los requisitos necesarios para considerarse como un objeto de ecodiseño
<b>Ruido</b>	El ruido se produce en el momento de compactación de latas i pet TAMBIÉN SUENA AL TAMBALEARSE, ESTO PRODUCE POCA CONFIANZA.
<b>Toxicidad</b>	No es tóxico

<b>Acabados</b>	<p>Pintura: acabado, resistente a golpes y roces? como esta pintado? piezas: bien acabadas? tornillos, fijaciones, juntas, articulaciones etc.</p> <p>LA PINTURA NO ESTÁ BIEN ACABADA.  LAS PIEZAS DE METAL CARACEN DE SELLADO.  LAS PIEZAS DE MADERA NO RESISTEN BIEN A LOS CONSTANTES GOLPES.</p>
<b>Manejabilidad</b>	<p>Traslado, cuantas personas hacen falta, como se toma.</p> <p>Se necesita mínimo dos personas para transportarlo.  El compactador se puede desarmar, para facilitar su traslado.  No tiene asideros pero es fácil de tomar.</p>
<b>Duración</b>	<p>Las piezas están solidamente unidas? se altera en condiciones ambientales particulares?  los materiales son de buena duracion?</p> <p>Las piezas si están solidamente unidas, aunque, con la de hormigón hay problemas.  LAS PIEZAS DE MADERA NO HAN RESISTIDO BIEN A GOLPES Y LLUVIA.  Los dientes del hormigón no se sellaron por lo que se oxidan facilmente.  El hormigón no resistirá mucho tiempo los constantes golpes.</p>
<b>Estética</b>	<p>Modo coherente entre las partes y el todo.</p> <p>Las distintas piezas están construidas c/u con distintos materiales.  FALTA UNIFICAR LAS PIEZAS</p>
<b>Valor social</b>	<p>Reduce o elimina trabajos pesados o nocivos?o bien aumenta el nivel cultural y tecnológico de la comunidad?</p> <p>Pensando en la cadena del reciclaje, reduce el paso de separación de residuos.  Al ser compactador también reduce el espacio ocupado por los residuos.  El sistema ayuda a reducir el esfuerzo para compactar las latas o botellas.  El objeto ayuda a disminuir desechos dirigidos al vertedero.  Tiene un valor social al incentivar el desarrollo de una conciencia ecológica y lo que ella requiere.</p>
<b>Esenciabilidad</b>	<p>Es esencial en relacion a su función?, tiene más elementos de los necesarios?</p> <p>No tiene adornos ni elementos que no tienen una función.  Podrían ajustarse los tamaños o unificarse los materiales, disminuir la diversidad de estos.</p>
<b>Aceptación por parte del público</b>	<p>¿Lo acepta o lo rechaza?</p> <p>Es un objeto innovador para su función lo que lo hace ser aceptado, pero que no por eso es utilizado.  Aunque llama la atención de las personas falta la campaña para incertarlo en el ambiente en el que estará.</p> <p>Preferencias del consumidor</p> <p>La información no es lo bastante clara, aunque el objeto se da a entender.</p>

\* Evaluación planteada en:  
¿COMO NACEN LOS OBJETOS?  
Apuntes sobre una metodología proyectual  
Bruno Munari, Ed. GG Sa.2002, Barcelona

# Trabajo de Difusión.

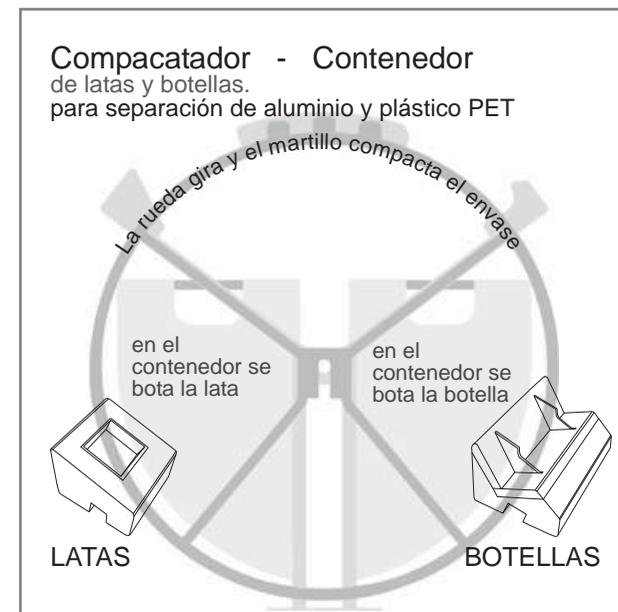
## Campaña de Reciclaje - Tríptico Informativo

Diseñamos un tríptico informativo para entregar individualmente antes de implantar el prototipo en el patio universitario. Este tendría la misión de presentar el tema de las 3R y dar a conocer distintas opciones que se tienen para reciclar.



El tríptico tiene un formato cuadrado, que al abrirse para leer, más que un abrir, se hace un despliegue, llevándolo de una forma bidimensional (cuadro) a una forma tridimensional (cubo), entregando la información de una manera lúdica, que busca despertar en el lector el interés por desplegarlo y así asegurar una mirada más detenida, que, en este juego, inevitablemente recibirá la información contenida.

P o r t a d a   y   C o n t r a p o r t a d a



# Trabajo de Difusión

## Tríptico Informativo - Interior

En el interior del tríptico se indica cuales son los envases reciclados en la región de Valparaíso: Papel, Aluminio, Pet y Vidrio. Con una breve descripción de cada uno.

También se definen las 3R y se dan los nombres de las empresas o campañas que reciclan los envases antes descritos.

**Reciclar, Re- Ciclar, volver al ciclo.**  
Recuperar materiales que fueron descartados y utilizarlo para elaborar nuevos productos, a través de tratamientos en plantas específicas. Con esto se alarga su vida útil.

**Reducir.**  
Disminuir el consumo de un producto, al nivel que sea necesario. Así como también el volúmen de desechos generados por el hombre.

**Reutilizar.**  
Volver a utilizar un objeto, de igual o distinta manera , o como materia prima. Volver a utilizar un material varias veces sin un "tratamiento" equivale a un reciclaje directo.

Recolectoras de materiales en nuestra región:

Papeles y cartones	Sorepa y Recupac.
Latas de aluminio	Fundación Auxilio Maltes
Botellas de plástico	Fundación Auxilio Maltes
Vidrio	CODEF
Pilas	Municipalidad

### ALUMINIO

Incluye todo tipo de latas de bebidas, cervezas y jugos; papel y bandejas de aluminio.



Material que permanece de 200 a 300 años en el ambiente.

Reciclarlas implica un ahorro de energía, materiales y horas hombre de trabajo.

#### Nuevos productos de aluminio:

Variedad de productos (latas para gaseosas, piezas para autos, forros de aluminio para paredes). Nuevas bandejas y papel

- El reciclar una lata de aluminio se conserva la energía útil para hacer funcionar un televisor por tres horas.

### PAPEL Y CARTÓN

Diario, papel blanco y escrito, de color, cartulina, cartón corrugado y duplex (como las cajas de cereales o de remedios), bolsas de papel, etc.

No se reciclan los papeles encerados, revestidos con plástico, libros, o sucios con alimentos o grasas.



Permanecen en el ambiente de 3 a 4 meses hasta su descomposición si no son tratados.

#### Nuevos productos:

Nuevo cartón para embalaje, papel para oficina, de diario, láminas de muro seco y techos, cajas de huevo, cartulina, papel de seda, toallas de papel y pañuelos.

- Por cada millón de hojas de papel que no se imprimen, 85 árboles serían conservados.

### PET (tereftalato de polietileno) - plástico # 1

Incluye botellas de bebidas, bolsas de hervir ahí mismo el alimento y bandejas para comidas calentada en microondas. Representa cerca del 7% de todos los plásticos.



Este material permanece en el ambiente por 500 años si no es recuperado.

#### Nuevos productos de plástico:

Alfombrado, estropajos, aislamiento, relleno de fibra para juguetes de pelusa y almohadas, tapetes, camisetas, mochilas y contenedores que no sean para alimentos.

- Recuperar dos toneladas de plástico equivale a ahorrar una tonelada de petróleo.

### VIDRIO

Todos los envases para alimentos y bebidas, pero es importante no mezclar botellas de vidrio con otros tipos de vidrio tales como ventanas, espejos, cristal de mesa o para autos. La cerámica contaminaría al vidrio.



En la naturaleza su duración es indefinida.

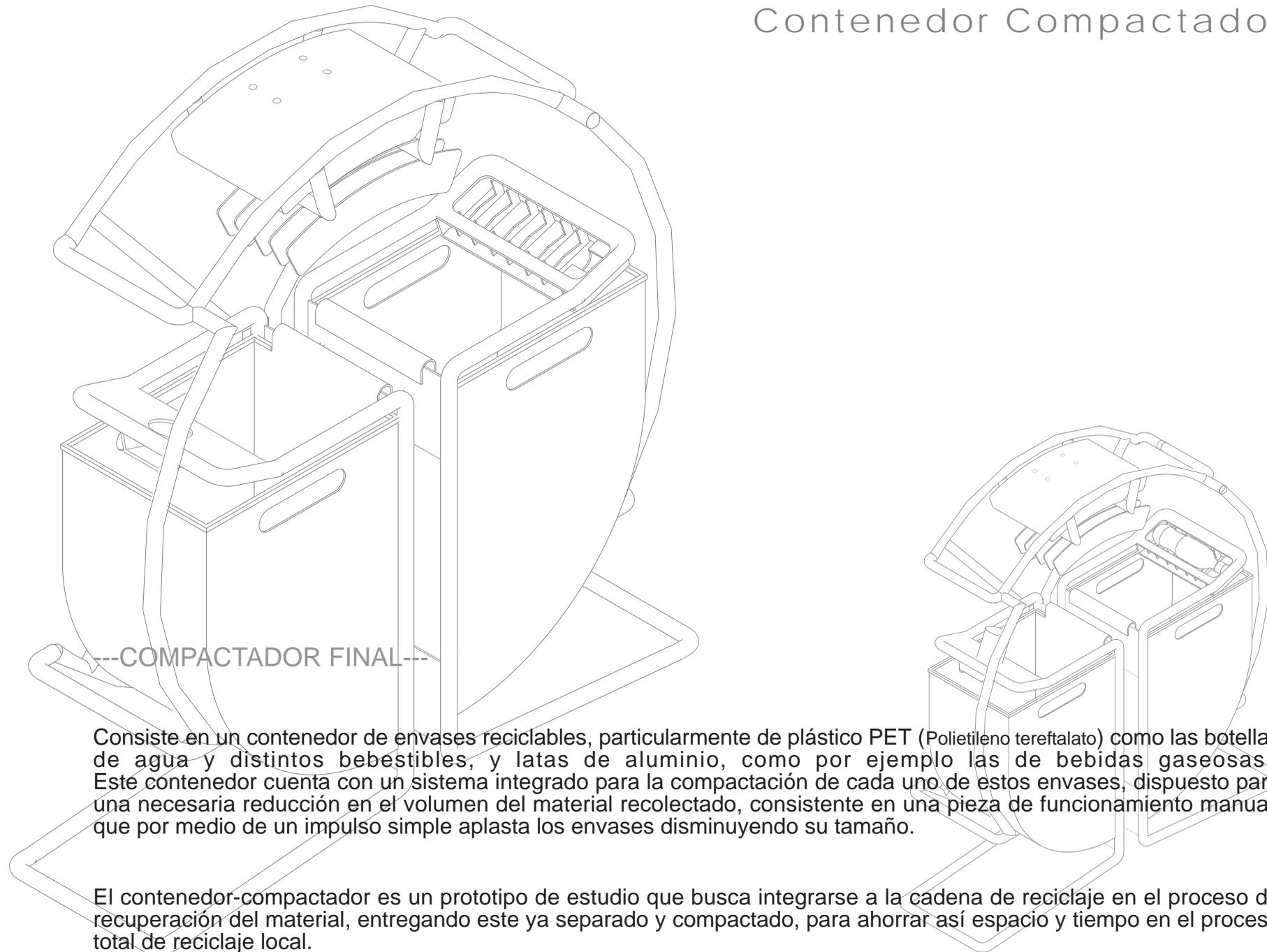
El enjuague no se exige, pero podría prevenir insectos, olores y residuos pegajosos en los recipientes de reciclaje.

#### Nuevos productos:

Se reutiliza para nuevos objetos de vidrio. Para esto, se separa de acuerdo al tono al que pertenece. Hay lugares en que también se utiliza en fibra de vidrio.

- El reciclar un frasco de vidrio ahorra la energía útil para iluminar un foco de 100 vatios por cuatro horas.

## Contenedor Compactador



---COMPACTADOR FINAL---

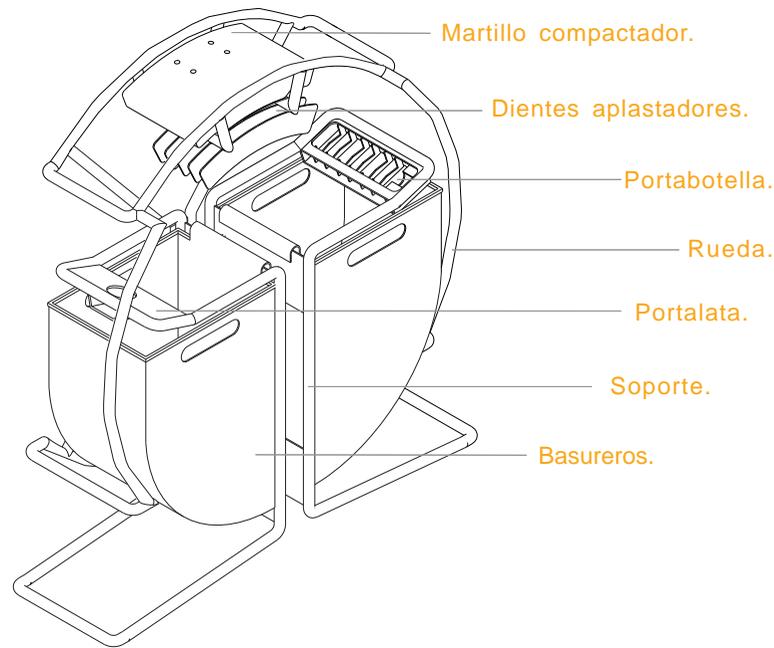
Consiste en un contenedor de envases reciclables, particularmente de plástico PET (Poliétileno tereftalato) como las botellas de agua y distintos bebestibles, y latas de aluminio, como por ejemplo las de bebidas gaseosas. Este contenedor cuenta con un sistema integrado para la compactación de cada uno de estos envases, dispuesto para una necesaria reducción en el volumen del material recolectado, consistente en una pieza de funcionamiento manual, que por medio de un impulso simple aplasta los envases disminuyendo su tamaño.

El contenedor-compactador es un prototipo de estudio que busca integrarse a la cadena de reciclaje en el proceso de recuperación del material, entregando este ya separado y compactado, para ahorrar así espacio y tiempo en el proceso total de reciclaje local.

# Nueva Propuesta

Como un nuevo paso dentro del sistema de tratamiento de basuras diseñado se busca dar una propuesta con mejoras que incluyan en su rediseño tanto la forma, aceptación, construcción, eficiencia y concordancia. Se evalúa rigurosamente el prototipo construido en distintos puntos de implantación.

La nueva forma debe admitir las consideraciones hechas en la evaluación del primer prototipo. Para esto se trabaja pieza a pieza los acabados y técnicas usadas previamente, y la relación que tienen entre si.



En esta última propuesta se logra:  
El contenedor de Pet recibe 66 botellas individuales de plástico.  
El contenedor de latas recibe 300 latas compactadas.  
Se ahorra un 46% de espacio entre ambos contenedores.

El compactador reduce su diversificación de piezas y materiales, para lograr así un diseño más integrado y conforme a las características estudiadas previamente.

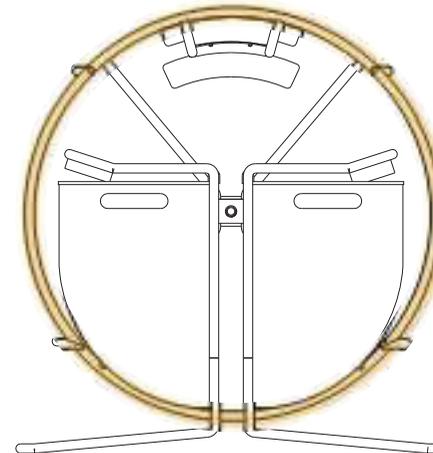
Este compactador tiene su contenedor para lata y uno para plástico cada uno con su respectiva pieza para aplastar que ha sido simplificada y rediseñada para una mejor concordancia con las formas de los envases y su aplastamiento.

Estas piezas son las que reciben los envases para su aplastamiento, cada una esta diseñada en relación a la forma del envase que le corresponde y de cómo es golpeada por el martillo aplastador.

Están ubicadas en la parte lateral del soporte, soldadas y construidas con pletinas de 2mm.

En la nueva forma se prima la comodidad de uso. Se libera la parte frontal de la máquina para facilitar el retiro de los basureros. Y se trabajan las dimensiones para su mayor adecuación al uso.

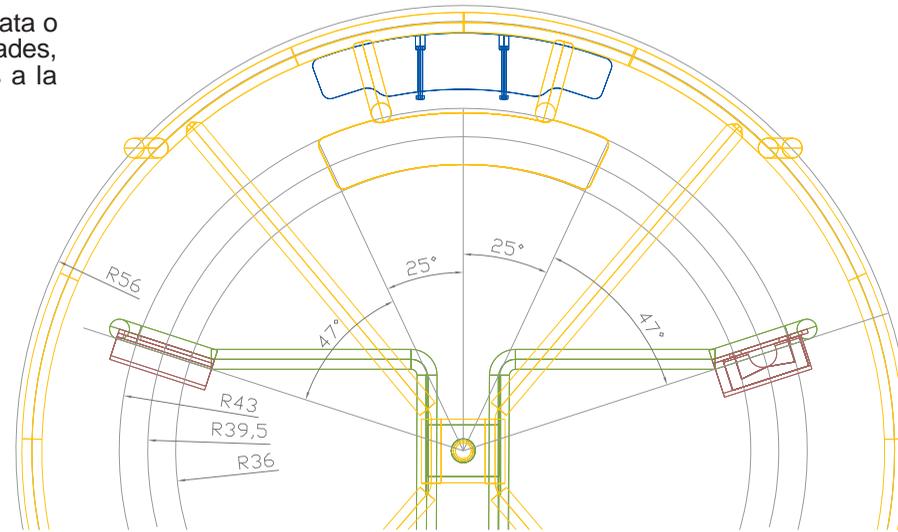
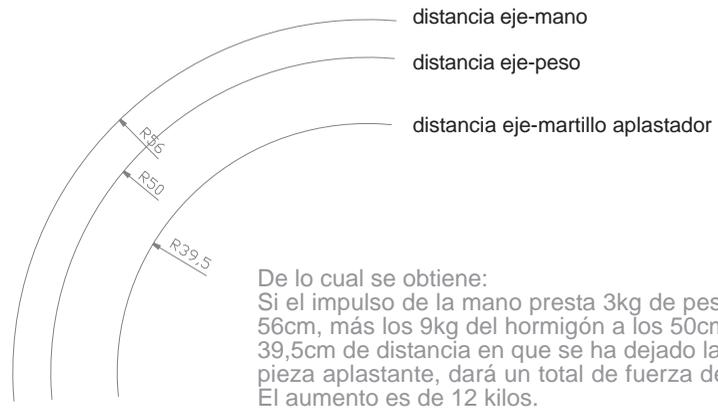
Manteniendo el argumento inicial de la forma, se continúa la compactación por medio de un mecanismo básico y con movimiento simple. La apariencia circular es lo que caracteriza el compactador y permite el giro.



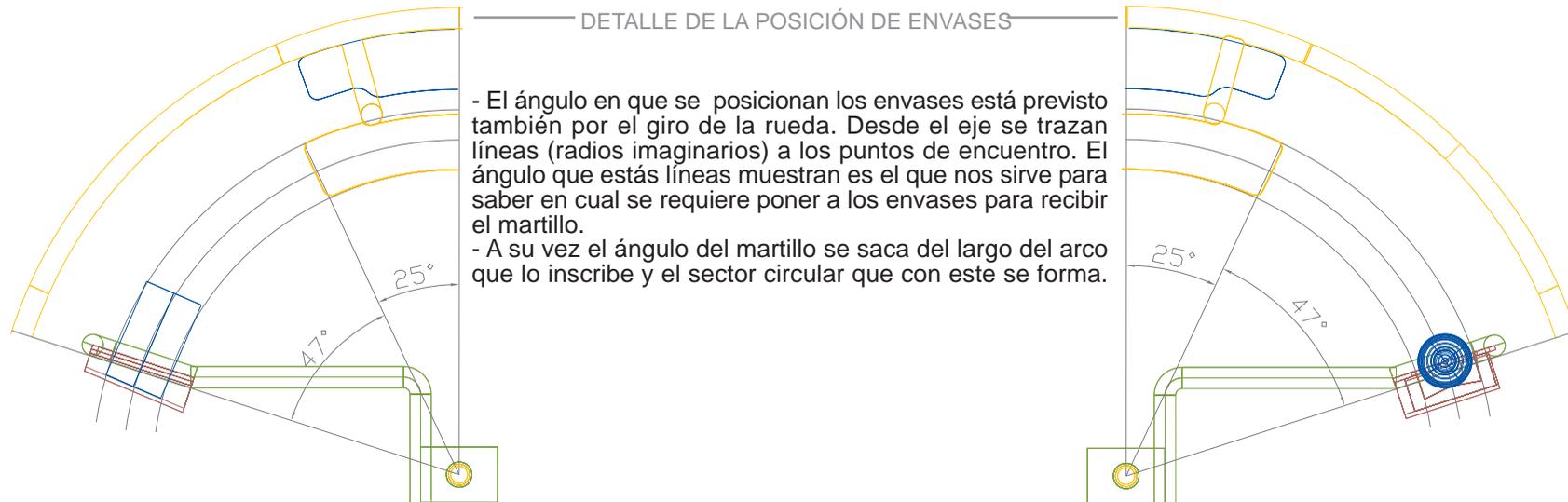
Se rediseñó considerando efectividad, precisión, autonomía y propiedad del compactador.

# Cálculo geométrico / Presición

Para evitar errores dificultades en la compactación debido a las posiciones de la lata o botella en relación al impacto del martillo aplastador, se limita el margen de posibilidades, dándole a los envases un lugar y posición únicos, que queda definido gracias a la geometría de rueda.



Para que el impacto del martillo con los envases sea el preciso fue necesario tener en cuenta la distancia de cada pieza con el eje, para después de ello calcular a qué diámetro se encontrarían, si corresponde, entre si.

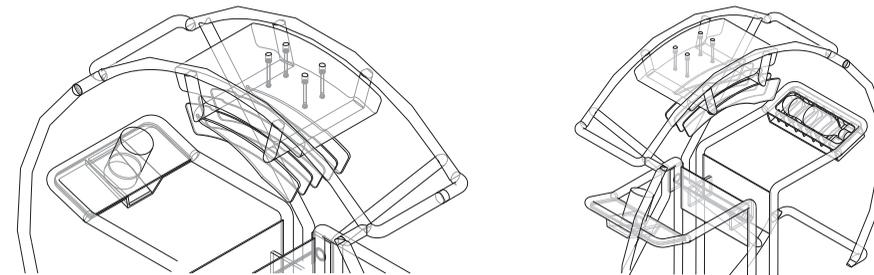


# Funcionamiento Compactación de Envases

Para utilizar el compactador se tiene que girar la rueda de. Una posición a otra una vez puestos los envases, estas posiciones de funcionamiento son tres:

a. Corresponde a la posición neutra del compactador, cuando está en reposo. Lo primero es posar la lata o la botella en su lugar y posición correspondiente, cada una se posa de manera distinta ya que la dirección en la cual se compactan es diferente: la lata es en su eje vertical y la botella PET en su eje horizontal.

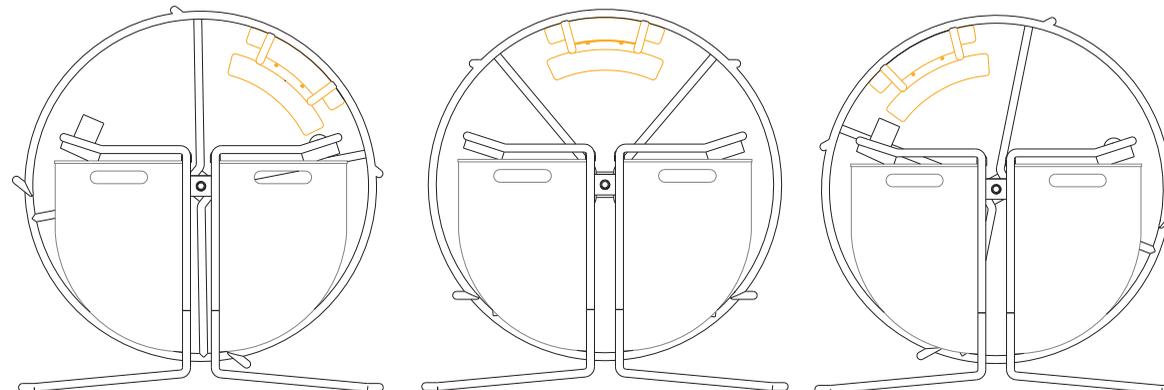
ENVASES DISPUESTOS PARA COMPACTAR:



b. Una vez puesta la botella en el hueco cilíndrico, se empuja con pie y/o manos la rueda haciendo que gire. Con este impulso y además por su propio peso, los martillos impactan el envase en sus zona más resistente disminuyendo su diámetro y así disminuyendo el volumen total.

c. Por el otro lado se encuentra la pieza posa latas. En ella se encaja la lata de aluminio, quedando ésta en el ángulo en que golpearán los martillos. Una vez puesta, se hace girar la rueda del mismo modo dicho anteriormente, produciendo el impacto del martillo con la parte superior de la lata, aplastándola en su eje vertical, se reduce su volumen a un tercio del inicial.

TRES MOMENTOS:  
compactación botella, estado neutro, compactación lata.

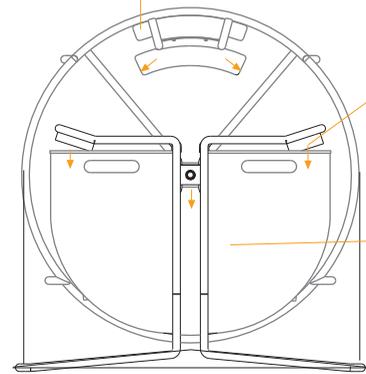


Ambos envases, apenas compactados, caen en sus contenedores ubicados bajo sus soportes.

## Construcción / Dimensiones / Técnicas

Las dimensiones generales del compactador se mantienen, pero se ocupa de mejor manera el material aprovechando y reajustando la geometría, lo que ayuda a disminuir el material necesario para su construcción.

Se ha trabajado la concordancia entre material y función, en este sentido, el hormigón se utiliza en una pieza que suma el peso necesario para el impacto pero que no participa en el golpe directamente.



En la parte superior de éste sujeta las piezas que toman los envases, recibiendo desde estos el golpe del aplastador

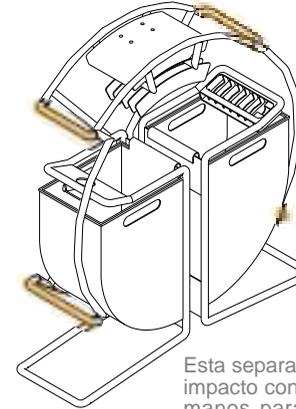
Estas piezas ahora se vinculan al soporte, ya no son una pieza agregada sino que desde el soporte mismo se adapta una forma capaz de recibir la botella y la lata.

A su vez el soporte sujeta los basureros, estos se instalan con un movimiento simple de encaje por medio del cual se enganchan en la pletina posterior de cada lado del soporte, la pletina baja sirve de tope para éstos.

La base del soporte sustenta el peso y movimiento de la rueda.

## Ergonomía

Para la conforme relación del movimiento del cuerpo y el del compactador realizamos un cambio en la forma que deja dos zonas visibles para que se manipule el objeto desde ella, relacionadas directamente con las dimensiones del cuerpo para facilitar el giro.



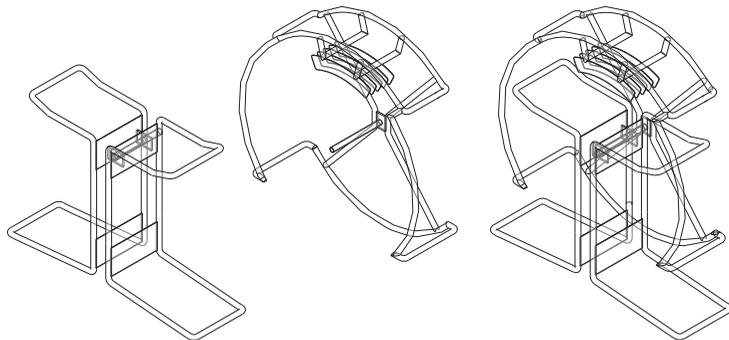
Se acomoda el compactador para que la zona de acceso a los basureros quede despejada, el retiro de estos se simplifica.

Esta separación aleja también la zona de impacto con la zona donde se ubican las manos para accionar el compactador.

La construcción se facilita con los cambios realizados ya que se ha unificado material y simplificado la forma, haciéndola más adecuada a su función. Logrando un diseño más integrado. Ya no existen piezas de madera lo que beneficia la resistencia del compactador. El material principal es el hierro.

## Armado del Compactador

Para armar el compactador se instala la rueda desde atrás pasando el eje de ésta por la abrazadera del soporte, se asegura la rueda con un pasador que evita el deslizamiento.



El compactador desarmado se divide en 3 piezas: el soporte, la rueda y los basureros. La máquina se arma con las 2 primeras piezas nombradas, que una vez ensambladas sólo necesitan volver a desmontarse para facilitar un traslado.

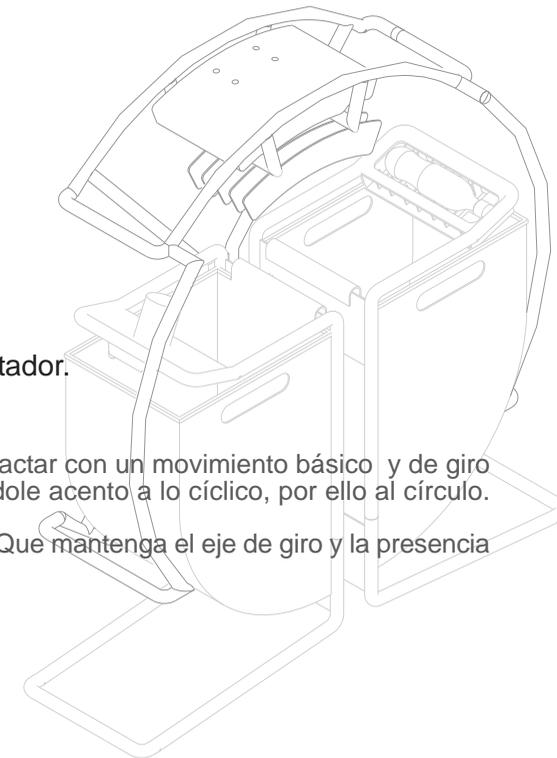
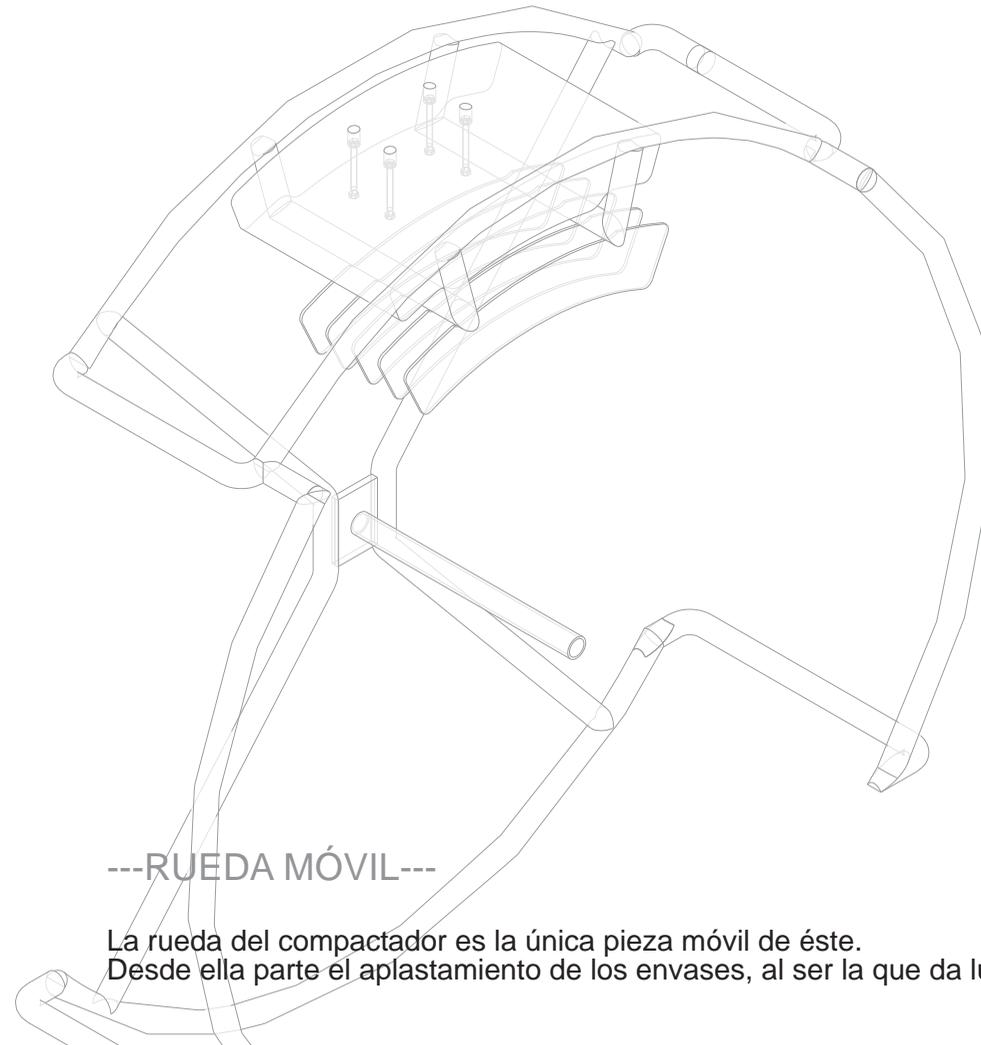
Los basureros se colocan y se retiran una vez llenos para su vaciado, se instalan por debajo del brazo del soporte y se hacen topar abajo. Para sacarlos se retiran del mismo modo y se trasladan tomándolos de los ojales.

- El montaje de la rueda al final y el soporte se hace por medio del eje. Se proyecta una nueva pieza que trabaja como eje y a la vez como ensamble entra la rueda y el soporte. Al disminuir las dimensiones y el material utilizado en la construcción del compactador éste se hace más liviano. El compactador se estructura solo por atrás. Se deja el frente libre para facilitar el retiro de los basureros.

Anteriormente a esto se asegura la pieza de hormigón a la rueda por medio de unos pernos, quedando fija a esta.



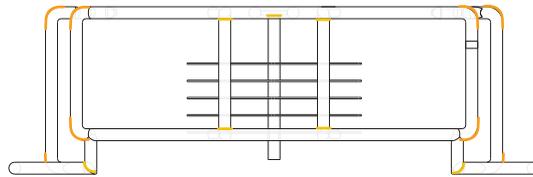
## Rueda / Martillo Compactador



# Descomposición del Círculo - la rueda se ensancha -

Es la pieza que está en mayor contacto con el usuario y tiene un fin lúdico al hacerlo participe en la reducción de volumen de material desechado. Por medio de sus agarraderos se dirige el martillo hacia el envase.

De la rueda y su eje nacen algunos principios para darle forma a elementos tales como: los dientes, el hormigón, los posapet y lata, los contenedores

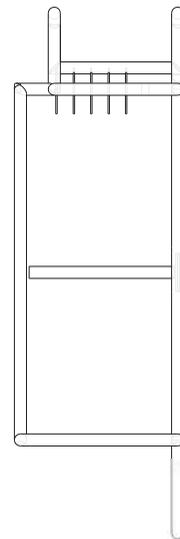
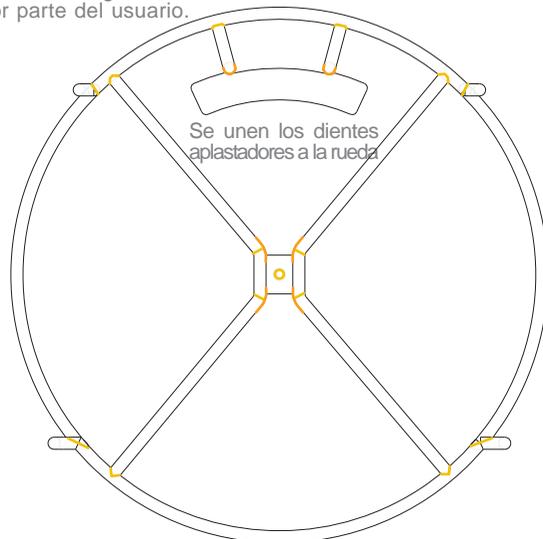


La construcción de la rueda está hecha sobre dos perfiles redondos cortados y soldados entre si.

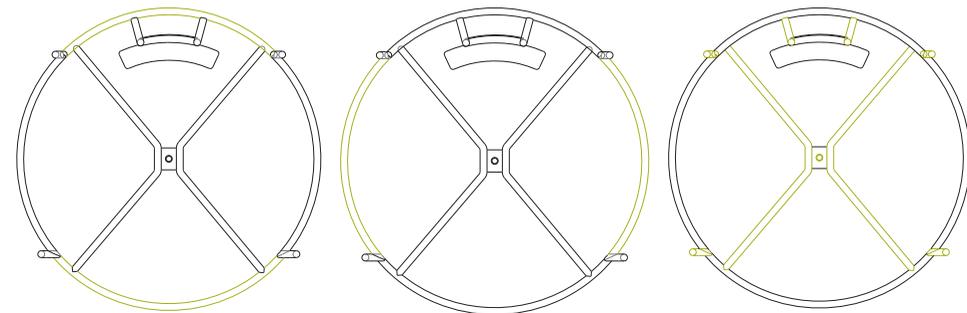
- Puntos en que el tubo es doblado
- Puntos de soldado.

La rueda ya no se compone de dos aros sino de uno solo, el cual se descompone en cuatro segmentos, dos de ellos desplazados hacia adelante.

La rueda cuenta de un mango y un pedal desde los cuales se genera el movimiento por parte del usuario.

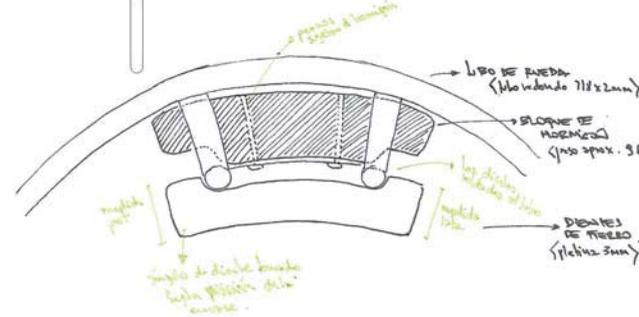


El primero se utiliza netamente para la rueda, este tubo se curva completo en la máquina dobladora, y después se corta en cuatro arcos para desplazar dos (superior y posterior) hacia el fondo, esto dará el ancho al compactador.



El segundo tubo se utiliza segmentado en las barras de apoyo, para la cruz del eje, el eje, y para sostener el peso de hormigón. Con estos se unen los 4 arcos anteriores.

**Material:**  
 Tubo Redondo 7/8 x 2,0 mm.  
 (Diámetro Exterior: 22,22 mm.)  
 Pletina de fierro 3mm.  
 Diámetro: 95cm.  
 Ancho: 35cm.

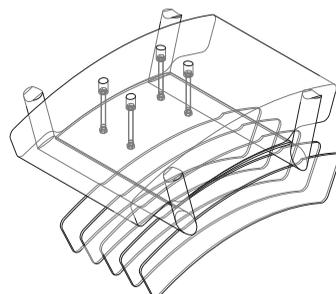


En su parte superior tiene fijados el martillo aplastador y el peso de hormigón que serán los encargados de impactar los envases para su aplastamiento.

Por otro lado el diámetro de ésta se relaciona con la distancia necesaria de giro y la repartición de pesos para una fácil compactación, la coincidencia entre el trayecto del martillo aplastador, la ubicación de los envases, y entregar el tamaño necesario en relación objeto-cuerpo.

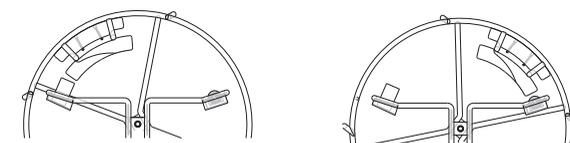
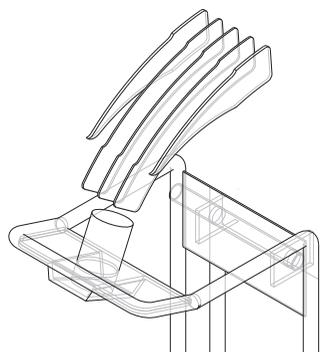
**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO:** material abundante. material único. reciclable por fundición o reutilizable. no tóxico ni peligroso.

## - Martillo Aplastador -



El martillo aplastador es la pieza encargada de impactar los envases para aplastarlos antes de ser tirados al tacho de separación.

Es una sola pieza que funciona para ambos envases por separado según la dirección con que sea impulsada.



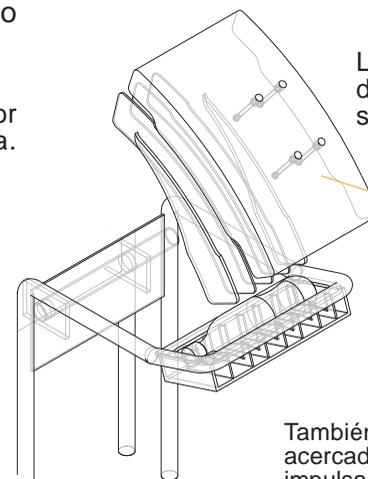
A uno de sus lados sobrasen 5 dientes que son los encargados de impactar la botella de plástico dispuesta horizontalmente.

Por el otro sobresalen sólo tres (los dos extremos son reducidos) que impactan la lata de aluminio dispuesta verticalmente.

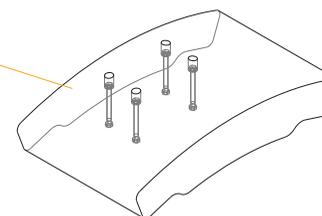
Se alejan los dientes de la mano distanciando éstos del perímetro, acercándolos al centro de la rueda, con esto también se esconde su apariencia agresiva dejándolos a la vista solo desde el frente, donde su forma se vincula a la rueda.

Una forma que se aprecia más por su apariencia-composición (en relación al cuerpo total) más que por su función.

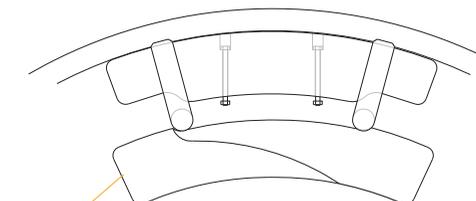
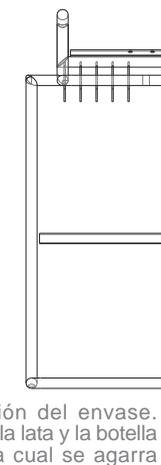
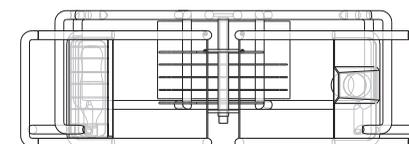
Los dientes aplastadores están hechos de una platina de 3mm y soldados a los tubos que sujetan el peso de hormigón. La nueva pieza aplastante está hecha completamente de fierro por lo que se adapta la forma, haciendo un traspaso de material.



La pieza de hormigón se adecua ya que sólo actúa de peso y no como pieza que impacta, con lo que se eliminan posibles disgregaciones del material.



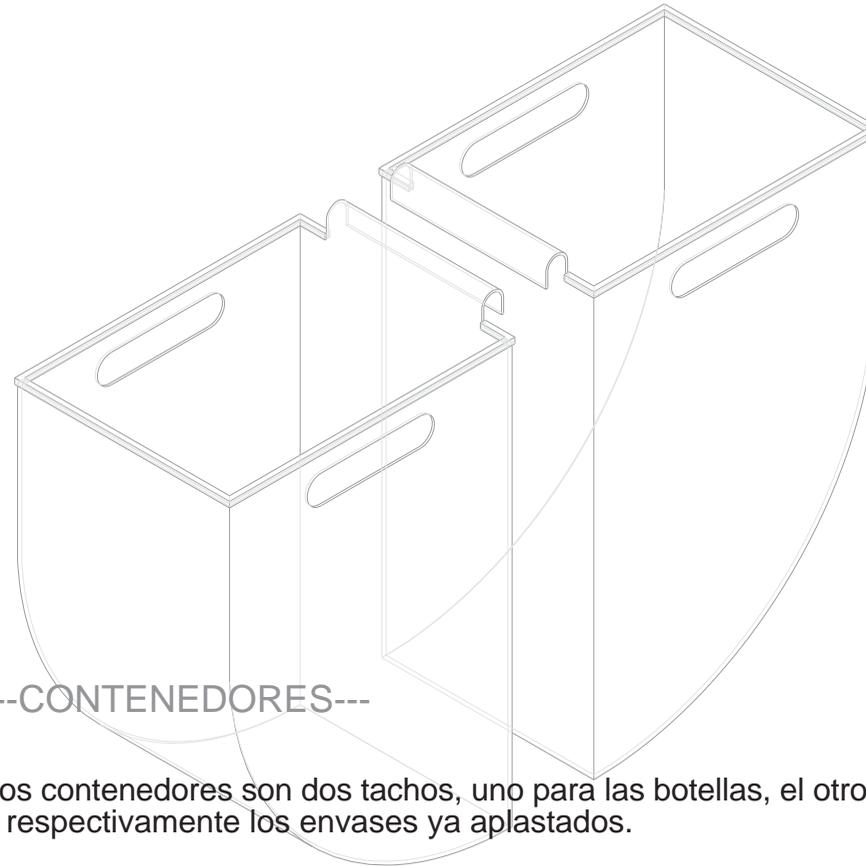
También es levemente alejada de la superficie de la rueda y acercada al centro, se disminuye así la fuerza necesaria para impulsar el martillo. Se vincula a la rueda por medio de unos pernos, no es necesario volver a sacarlos. La forma se vuelve más neta lo que facilita su construcción



El ángulo está dado por el giro y por la posición del envase. Las medidas se dan según la superficie a abordar de la lata y la botella respectivamente. Y también según la rueda de la cual se agarra

**ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO:** reciclable por fundición o reutilizable. componente sobra de taller recuperado. construcción simple. material abundante. desmontable. no tóxico ni peligroso.

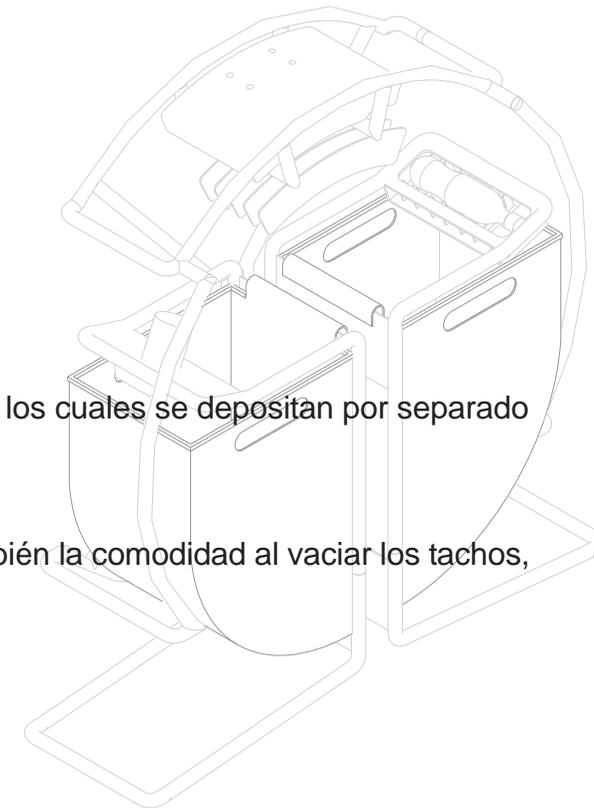
# Contenedores



---CONTENEDORES---

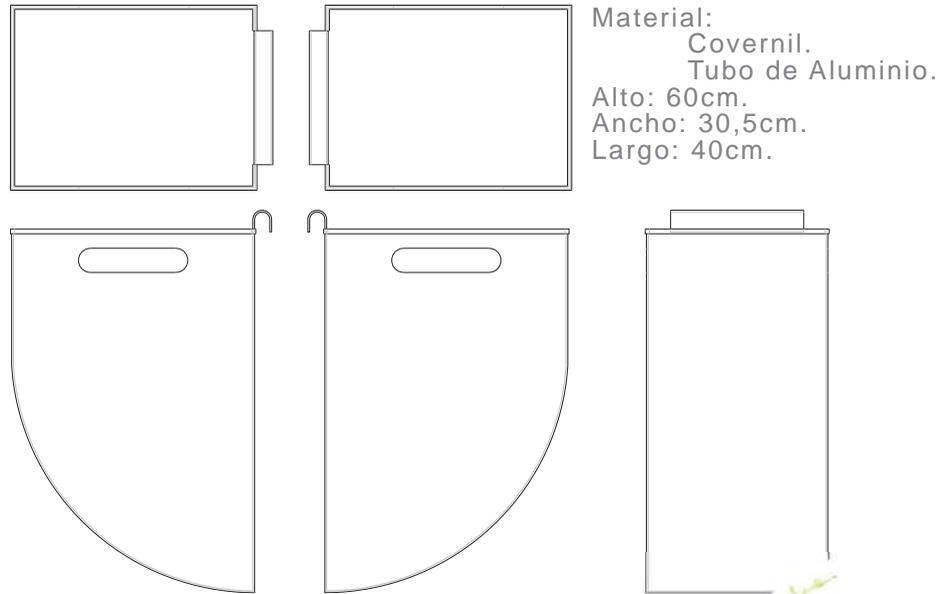
Los contenedores son dos tachos, uno para las botellas, el otro para las latas; en los cuales se depositan por separado y respectivamente los envases ya aplastados.

En el diseño se consideró la capacidad de volumen y peso a contener, como también la comodidad al vaciar los tachos, por esto es importante el sistema de retirado, los tachos van sujetos al soporte.

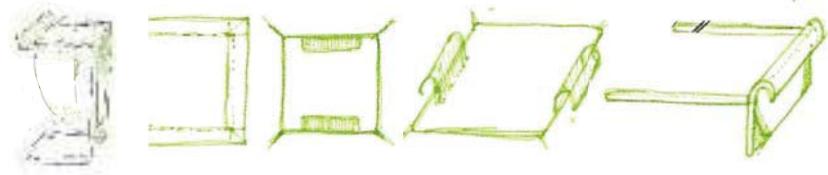


## - Contenedor Adosable -

Los basureros contienen 300 latas y 66 botellas en su estado compactado. Son basureros retirables lo que facilita su vaciado. Su forma se da por concordancia con la rueda, se inscriben en el círculo total sujetos desde el soporte.

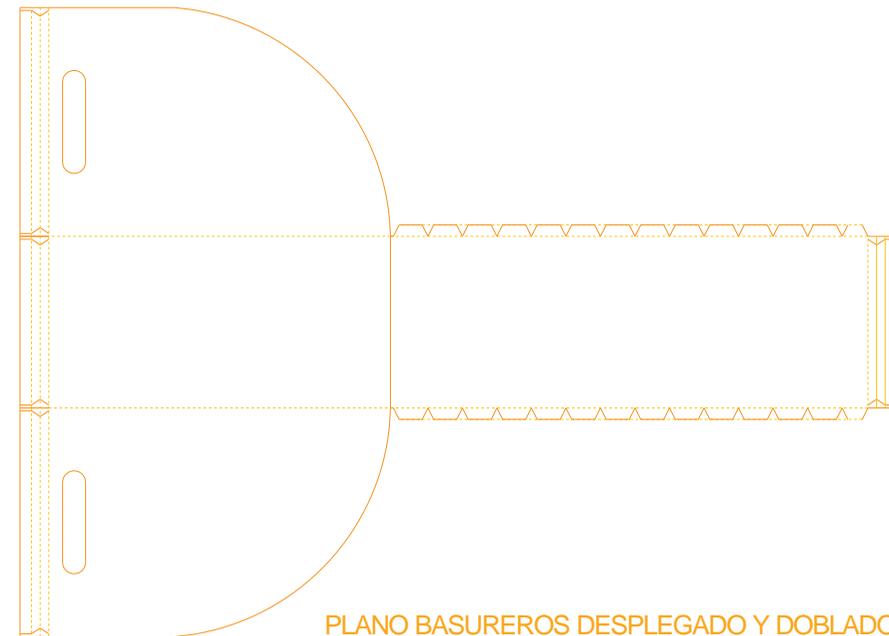
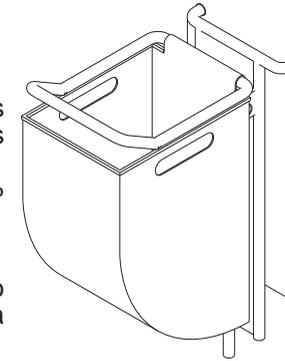


En la boca del contenedor se ubica un soporte de aluminio doblado que da rigidez a ésta. Lleva también una pletina de aluminio remachada que es la pieza que se encaja al soporte del compactador



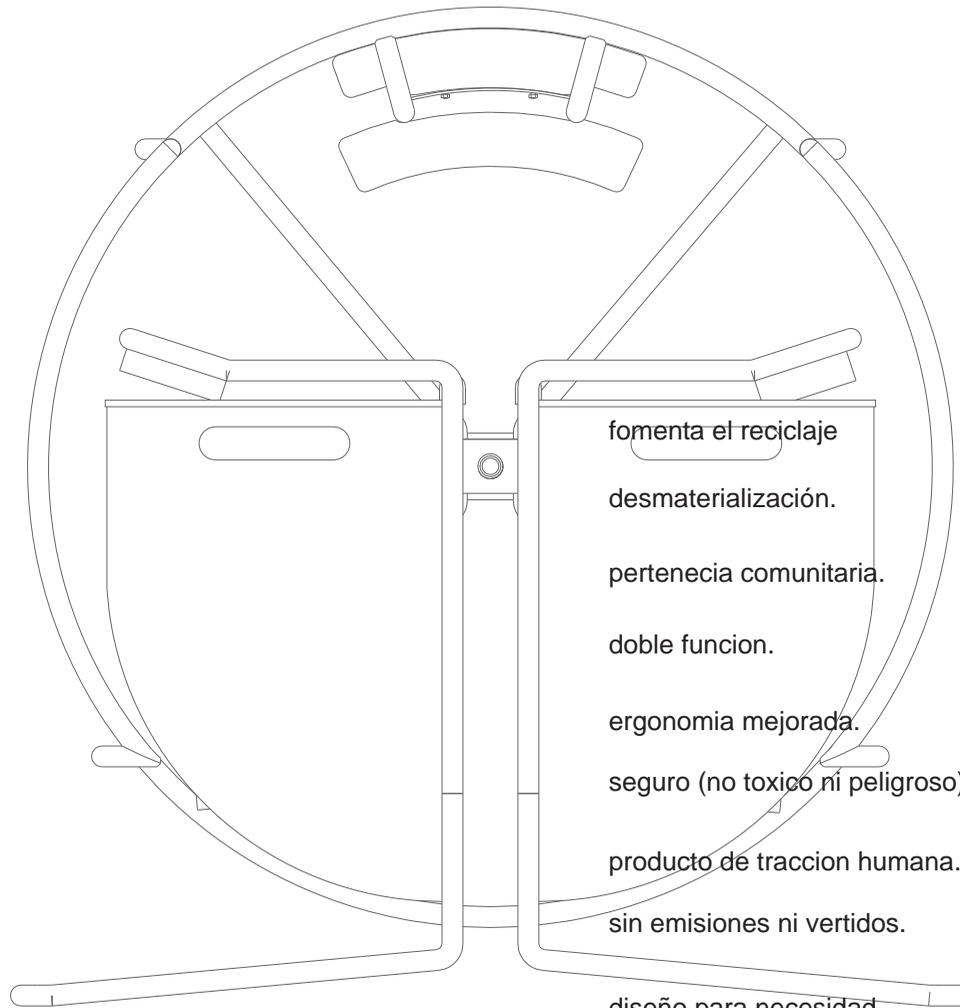
Se ahorra un 46% de espacio entre ambos contenedores. Los desechos que no se separan van directamente a los vertederos, sean reciclables o no. Actualmente de los residuos sólidos domiciliarios sólo un 7% se recicla.

Los contenedores están hechos de lienzos de covernil reciclado del cual se recortan pedazos que son pegados y cosidos para conseguir la forma diseñada.





# Estrategias de Ecodiseño contenidas en el Contenedor Compactador



fomenta el reciclaje

diseñado para facilitar el reciclaje.

desmaterialización.

proceso de convertir un producto en servicio.

pertenencia comunitaria.

fomenta la posesión por grupos en vez de la particular consiguiendo un uso más eficaz.

doble funcion.

el dispositivo es contenedor y compactador al mismo tiempo.

ergonomia mejorada.

producto más cómodo y fácil de usar.

seguro (no toxico ni peligroso).

sin efectos nocivos para la salud humana.

producto de traccion humana.

productos que necesitan energía procedente de seres humanos.

sin emisiones ni vertidos.

producto inocuo para la salud humana, su uso no implica emisiones o vertidos.

diseño para necesidad.

La finalidad última del diseño es satisfacer necesidades comunes.

diseño para el desmontaje.

es un método de diseñar productos que posibiliten una descomposición rentable y no destructiva al final de su vida, para que sus componentes puedan ser reciclados o reutilizados.

contenido reciclado.

materiales cuyos componentes son en parte vírgenes y en parte reciclados. porción de componentes reciclados o recuperados: 40%

Proyecto Tratamiento de desechos - Compactador Contenedor  
Planimetría

Estudio para un modelo sustentable  
Recursos - Reciclaje - Reducción - Reutilización.

# Conceptos, Tratados, Legislación

## Mecanismos de Desarrollo Limpio

Para hacer frente a la amenaza del calentamiento global, en 1992 se firmó el [Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático](#), teniendo como objetivo la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Para cumplir con dicho objetivo, en 1997 representantes de más de 150 países, consintieron el [Protocolo de Kyoto](#), proponiendo disminuciones obligatorias en las emisiones de gases por parte de los principales países industrializados, las cuales se incorporaron estableciendo metas y plazos relativos al control de las emisiones.

La reducción de emisiones resultantes de cada actividad del proyecto deberá ser certificada sobre la base de:

- a) La participación voluntaria acordada por cada parte participante;
- b) Beneficios reales, mensurables y a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático; y
- c) Reducciones de las emisiones que sean adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.

### Funcionamiento de los Mecanismos de Desarrollo Limpio

El MDL es esencialmente una implementación conjunta entre un país donante con un compromiso (un país Anexo I) y un país huésped sin compromiso (no Anexo I). En otras palabras, los países desarrollados pagan para realizar proyectos que se llevan a cabo en países en desarrollo. Los proyectos deben generar "Reducciones Certificadas de Emisiones" (CER) que el país donante puede utilizar para cumplir sus compromisos de emisión.

Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) previstos en el [Protocolo de Kyoto](#), (art. 12), hacen surgir el llamado "Mercado Internacional del Carbono", que permite a los países del Anexo I dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de reducción de emisiones netas de GEI para mitigar el impacto del cambio climático, a través de la adquisición de reducciones certificadas alcanzadas mediante la implementación de proyectos orientados a este fin en los países no incluidos en el Anexo I, conocidos como países "No Anexo I".

El MDL crea la posibilidad de que nuevos países se inserten en el mercado de carbono ofertando proyectos de mitigación, en busca de inversionistas interesados; proyectos que deberán compatibilizar la maximización de ambos intereses involucrados: por un lado, ofertar al inversionista el máximo posible de emisiones reducidas o evitadas, o de carbono secuestrado, por unidad de capital invertido, que él podrá aplicar al cumplimiento de sus obligaciones, y simultáneamente, deberán presentar la máxima contribución posible, por unidad de inversión, al desarrollo sustentable del país.

# Decreto N°148

El 12 de junio del 2003, en Santiago de Chile, el ministerio de salud, depto. de asesoría jurídica, aprobó el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos N°148

Este Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

Corresponderá a la Autoridad Sanitaria fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y del Código Sanitario en estas materias, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.

## CONSIDERANDO:

- 1.- Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.
- 2.- Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.
- 3.- Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo, desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.
- 4.- Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.
- 5.- Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.

## PARTES DEL DOCUMENTO:

- TÍTULO I - DISPOSICIONES GENERALES
- TÍTULO II - DE LA IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN
- TÍTULO III - DE LA GENERACIÓN
- TÍTULO IV - DEL ALMACENAMIENTO
- TÍTULO V - DEL TRANSPORTE
- TÍTULO VI - DE LA ELIMINACIÓN
  - Párrafo I - De las Instalaciones de Eliminación
  - Párrafo II - De las Actividades Industriales que realizan Operaciones de Reuso y/o Reciclaje
  - Párrafo III - De los Rellenos de Seguridad
  - Párrafo IV - De la Incineración
  - Párrafo V - De la Eliminación en Minas Subterráneas
  - Párrafo VI - De la Eliminación de Residuos Especiales
- TÍTULO VII - DEL SISTEMA DE DECLARACIÓN Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS
- TÍTULO VIII - DE LAS SANCIONES Y PROCEDIMIENTOS
- TÍTULO IX - DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y REFERENCIALES
- TÍTULO FINAL.

## Tecnología Limpia

Una **tecnología limpia** es la tecnología que al ser aplicada no produce efectos secundarios o transformaciones al equilibrio ambiental o a los sistemas naturales.

Puede ser identificada de varias maneras: o permite la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, la reducción del consumo de energía eléctrica y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes; o logra un balance medioambiental más limpio, aún cuando la contaminación cambia de un elemento a otro. El uso de una tecnología limpia tiende a reducir al mínimo las emisiones a la atmósfera, suelo y cuerpos de agua

## Impacto Ambiental

La Evaluación del Impacto Ambiental (**EIA**) es un procedimiento jurídico-administrativo de recogida de información, análisis y predicción destinado a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos directos e indirectos que la ejecución de una determinada obra o proyecto causa sobre el medio ambiente. Permitiendo a la Administración adoptar las medidas adecuadas a su protección.

La **EIA** valorará los efectos de cada propuesta de actuación sobre la población humana, la fauna, la flora, la gea, el suelo, el aire, el agua, el clima, el paisaje y estructura y función de los ecosistemas previsiblemente afectados; asimismo sobre los bienes materiales, patrimonio cultural, relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas, y la de cualquier otra incidencia ambiental relevante derivada del desarrollo de la actuación.

## Consumo Sustentable

Como **consumo sustentable** se entiende que las necesidades de bienes y servicios de las generaciones presentes y futuras se satisfacen de tal modo que puedan sustentarse desde el punto de vista económico, social y ambiental. El consumo sustentable, propugna el consumo de productos que no dañen la naturaleza, la reducción de químicos peligrosos, la sustentabilidad y distribución equitativa de los recursos naturales.

En el Simposio de Oslo en 1994 y la tercera sesión de la Comisión para el Desarrollo Sustentable en 1995, se definió el consumo sustentable como: El uso de bienes y servicios que responden a necesidades básicas y proporcionan una mejor calidad de vida, al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desperdicios y contaminantes durante todo el ciclo de vida, de tal manera que no se ponen en riesgo las necesidades de futuras generaciones.

## Desarrollo Sustentable

El término **desarrollo sustentable** se empezó a utilizar con mayor frecuencia a partir de 1987 al publicarse el informe final de la **Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo** de la ONU, conocido como "Nuestro Futuro Común" o "Informe Brundtland" documento que se pronuncia por la preservación y salvaguarda de los recursos naturales del planeta y un crecimiento económico continuado.

La Comisión, que fue precedida por la ministra noruega, acuñó la siguiente definición de desarrollo sustentable: "El desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

Posteriormente, la Asamblea General de la ONU convocó a la Conferencia sobre el Ambiente y el Desarrollo (UNCED), generalmente conocida como la **Cumbre de la Tierra**, (Río de Janeiro 3 al 14 de junio, 1992). A partir de ésta, el concepto de desarrollo sustentable logra una gran difusión.

# Uso Eficiente de la Energía

Es indispensable reducir la dependencia energética. La amenaza del cambio climático y otros problemas ambientales está muy latente y crece potencialmente, no podemos seguir sustentando nuestra forma de vida con una fuente de energía no renovable. Se debe hacer compatible, por un deber elemental de equidad, con lograr el acceso a una vida más digna para todos los ciudadanos

Para lograr estos objetivos son muy importantes dos cosas:

- **Aprender a obtener energía**, de forma económica y respetuosa con el ambiente.

- **Aprender a usar eficientemente la energía**. Usar esto significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo posible. Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible.

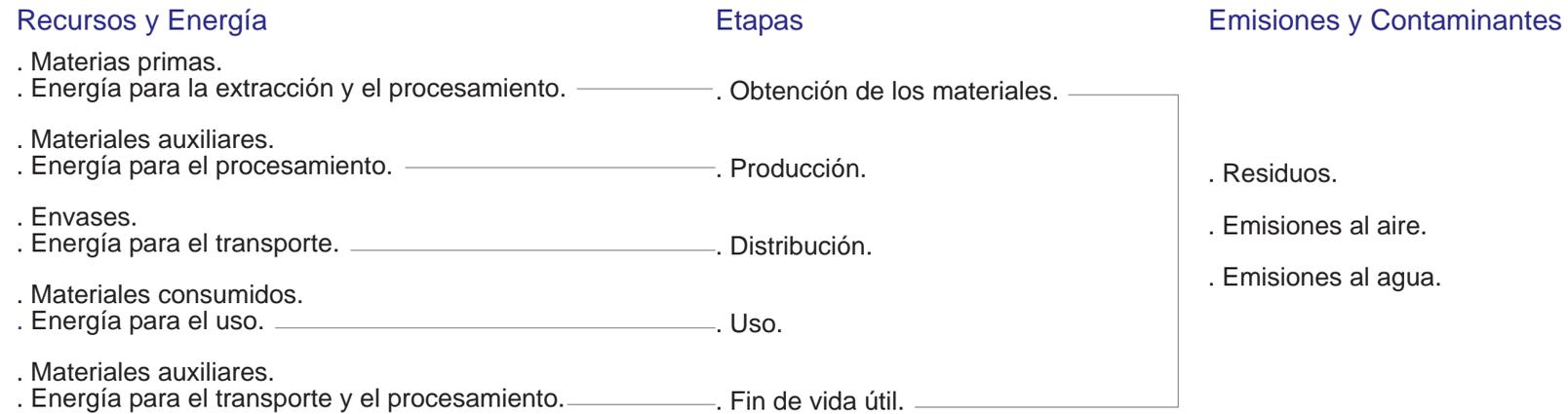
Desde los inicios de la revolución industrial se ha discutido mucho acerca el ahorro de la Energía, esta es una práctica usada durante el consumo de energía que tiene como fin disminuir su uso pero con el mismo resultado final. Es una optimización del consumo de energía. Los individuos y organizaciones que son consumidores directos de la energía pueden desear ahorrar energía para reducir costes energéticos y promover sustentabilidad económica, política y ambiental. Entre otras razones también por el efecto medioambiental que la generación de energía produce.

Reciclar las materias primas es una de las maneras más eficaces de ahorrar energía. **En los países industriales, la industria utiliza entre la cuarta parte y un tercio del total de energía consumido en el país.** Aproximadamente las tres cuartas partes de la energía consumida por la industria se usa para extraer y elaborar las materias primas.

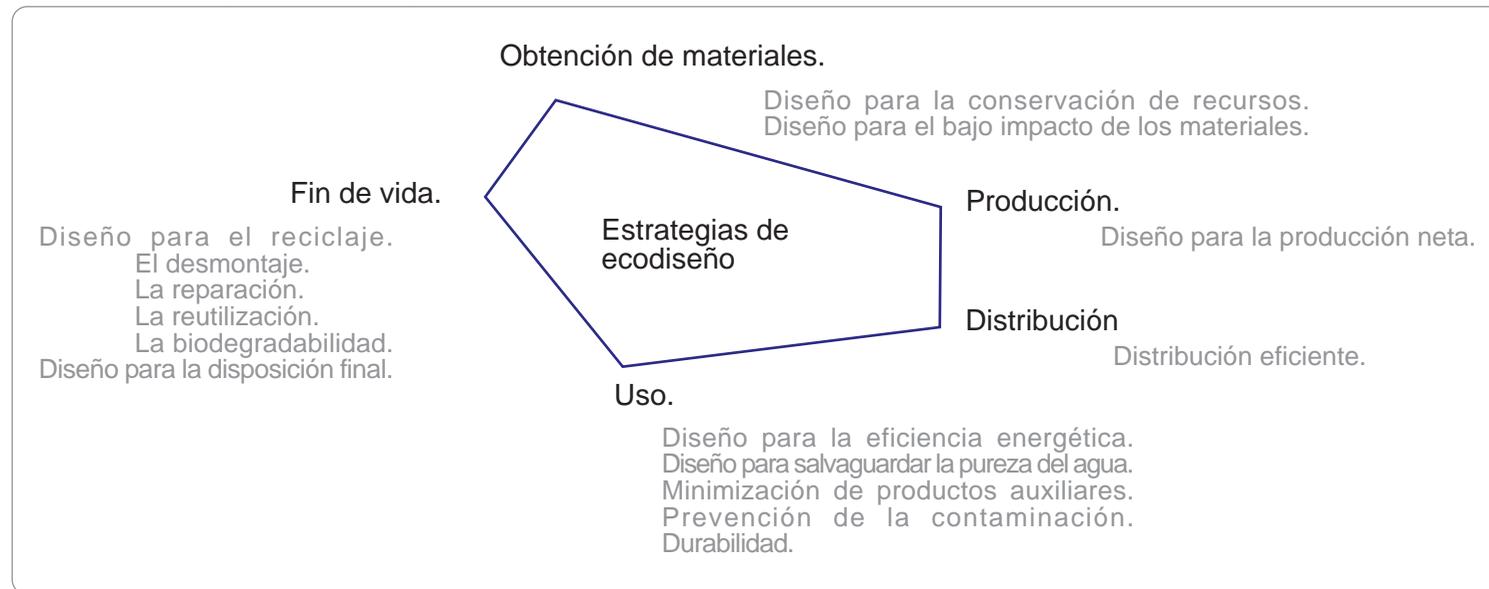
Si los metales se sacan de la chatarra sólo se necesita una fracción de la energía empleada para extraerlos de los minerales. Así por ejemplo, reciclar el acero emplea sólo el 14% de la energía que se usaría para obtenerlo de su mena. Y en el caso del aluminio la energía empleada para reciclarlo es sólo el 5% de la que se usaría para fabricarlo nuevo.

El aprovechamiento de la energía está ligado, en efecto, al desarrollo humano. La unión de la humanidad con la energía empezó seguramente con el dominio del fuego. Hoy en día sin embargo existe una complejidad creciente en los temas energéticos. Se dispone de un número cada vez mayor de fuentes energéticas, redes energéticas más complejas, métodos de almacenamiento, etc. Para un conocimiento integral de todo el sistema, es útil poder tener un esquema global de todos los temas que conciernen a ese sistema.

# Impacto Ambiental en las Etapas del Ciclo de Vida de un Producto x



El ecodiseño puede ser introducido a lo largo de las distintas etapas del ciclo de vida de los productos. El cuadro a continuación presenta una fácil identificación de las consideraciones que se pueden introducir en cualquiera de las etapas:



## Principales Impactos Generados por Distintos Productos x

IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES DEL PRODUCTO	EJEMPLOS
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Emisión de gases tóxicos y peligrosos para la atmósfera. Los más típicos son: dióxido de carbono, óxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono, compuestos orgánicos volátiles, etc.	Emisiones a través del ciclo de vida del producto: extracción de materiales, fabricación del producto, distribución, utilización, reciclaje y tratamiento final.	Automóviles. Equipos eléctricos y electrónicos. Mobiliario, envases...
CONTAMINACIÓN DEL AGUA	Emisión de sustancias tóxicas y peligrosas para el agua, como por ejemplo metales pesados, compuestos clorados, etc.	Utilización de detergentes, agentes secantes y surfactantes, en equipos que generan aguas residuales que requieren tratamiento. Metales pesados y otras sustancias peligrosas que lixivian de los vertederos.	Detergentes de ropa y vajilla. Equipos eléctricos y electrónicos.
CALENTAMIENTO GLOBAL	Calentamiento global a causa del efecto invernadero – absorción de la radiación solar por gases como el dióxido de carbono por ejemplo.	Productos que utilicen electricidad que ha sido generada en centrales térmicas que usan carbón como combustible. Productos fabricados con materiales para los cuales se ha consumido mucha energía para su extracción o transformación, como por ejemplo el aluminio, el acero, y materiales cerámicos.	Productos de transportes como vehículos, autobuses, equipos eléctricos y electrónicos, productos con gas refrigerante, equipos de climatización, calderas de agua, equipamiento médico y científico.
DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO	La capa de ozono que protege a la Tierra de la radiación ultravioleta se está reduciendo a causa de las emisiones de compuestos clorados como los CFC, HCFC, etc.	Demanda de producción de cloro por los fabricantes de aerosoles. Emisión de ODS cuando los productos son abocados, reacondicionados o triturados.	Neveras y congeladores, aire acondicionado, espuma de poliuretano en mobiliario, poliestireno expandido. Aerosoles.
DESTRUCCIÓN DEL SUELO	La destrucción del suelo incluye diversas formas: la deforestación, la erosión, la salinización, los vertidos, etc.	Vertederos de residuos sólidos como, por ejemplo, de equipos eléctricos o electrónicos, mobiliario, envases. Residuos de la construcción y escombros.	Equipos eléctricos y electrónicos. Mobiliario.
RESIDUOS SÓLIDOS	Ocupación del sol que podría ser utilizada para otros usos más productivos como la agricultura o la construcción. La mala gestión de los vertederos puede provocar la lixiviación de sustancias a los sistemas acuáticos.	Residuos sólidos producto del consumo industrial y comercial. Los productos cuando llegan al final del ciclo de uso, si no se recuperan los componentes reciclables, son normalmente depositados en vertederos.	Envases. Equipos eléctricos y electrónicos. Residuos de la construcción. Mobiliarios.
ACIDIFICACIÓN DEL MEDIO	Óxidos de nitrógeno reaccionan al agua volviéndola ácida.	Productos que utilizan directa o indirectamente flujos de energía con alto contenido de azufre, especialmente en relación con la etapa de distribución o transporte con su ciclo de vida.	Cualquier producto transportado con sistemas que usen fuente de energía que con azufre. Metales hechos a través de fundición con alto contenido de azufre.
ELIMINACIÓN DE RECURSOS	Muchos de nuestros recursos de energía y materias primas no son renovables, sino limitados y se están agotando a gran velocidad.	Utilización de materiales escasos, finitos y sobreexplotados, o de recursos naturales no renovables.	Mobiliario, envases. Equipos eléctricos que contienen metales preciosos y/o materiales escasos.
CONTAMINACIÓN VISUAL	La contaminación visual puede aparecer como resultado del daño al medio natural, a través de vertidos no controlados, emisiones, etc.	Descarga incontrolada de productos de consumo en general.	Envases. Equipos eléctricos y electrónicos. Mobiliario.
REDUCCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	La biodiversidad se reduce cuando el número de especies animales y vegetales se reducen a un ámbito local, regional y global.	Productos hechos o derivados de recursos biológicos, como por ejemplo la madera.	Mobiliario, Envases.

# Para la Concepción de un Objeto Diseñado Acorde al Medioambiente x

Como un modo de tomar conciencia frente a la emergencia de incluir en la proyección y construcción de nuevas obras la amenaza del deterioro progresivo medioambiental, a pequeña y gran escala, se propone trabajar en un modelo de desarrollo acorde. Una recogida de información y análisis destinado a anticipar y corregir posibles efectos inmediatos y secundarios que la ejecución de una determinada obra causa sobre el medio ambiente.

Uno de los principios básicos contenido en las políticas ambientales trata de evitar, con anterioridad a su producción, la contaminación o daños ecológicos, más que combatir posteriormente sus daños.

Se valorará los efectos directos e indirectos de la propuesta sobre la población humana, fauna, flora, gea, suelo, aire, agua, clima, paisaje y la organización y función de los ecosistemas previsiblemente afectados.

## Diseño de Construcción y Procesos

### Objetivo 1. Elección Integrada de los Procesos y Productos Constructivos

- Adaptabilidad y durabilidad del objeto.
- Selección estudiada de los procesos constructivos.
- Selección de los productos de construcción.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Emplear los menos procesos y productos posibles.
- ⊙ Emplear procesos/productos de bajo impacto y consumo energético y materiales.
- ⊙ Estudiar posibilidades de reciclaje/reutilización de productos desechados en la construcción del objeto.
- ⊙ Elegir productos sin riesgo para el medio ambiente o la salud.

### Objetivo 2 .Bajo Impacto del proceso sobre el entorno.

- Gestión selectiva de los residuos de la construcción.
- Reducción de ruido y contaminación de la construcción.
- Preservar los recursos naturales mediante la optimización de su construcción

Exigencias mínimas:

- ⊙ Adoptar desde el inicio medidas de control y reducción de residuos y trastornos (ruido, polvo, virutas, astillas, barro, etc)
- ⊙ Adoptar un sistema de selección y separación de desechos para su una eliminación adecuada.
- ⊙ Reducir el consumo de energía, de agua y la contaminación de aire, agua y suelo durante la obra.

### Objetivo 3. Relación Armoniosa del Objeto con su Entorno Inmediato.

- Aprovechar las oportunidades ofrecidas por el entorno.
- Reducción del impacto del objeto sobre su entorno.
- Reducir al mínimo emisiones de ruido, luz, olores y otros.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Estudiar previamente los trastornos que el objeto pueda causar en su entorno.
- ⊙ Evitar posibles emisiones y desechos del objeto durante su periodo de vida.

Si existen emisiones y desechos constantes del objeto procurar que estos no sean de alto riesgo para el medioambiente o la salud.

### Objetivo 4 . Mantenimiento y Conservación.

- Procurar la durabilidad funcional del objeto en el tiempo.
- Adaptar el objeto a los materiales y herramientas existente para su posible reparación.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Cerciorar la confiabilidad y su compatibilidad con el entorno para evitar que se convierta tempranamente en materia de desecho.
- ⊙ Incluir el desarmado, para mejorar su eficiencia en el tiempo en vez de desecharlo completo.

#### Objetivo 5 . Bajo consumo de recursos

- Primar la creación de objetos independientes que no requieran utilización de energías constantemente.
- Procurar que requiera utilización mínima de recursos para su funcionar.
- Procurar que el objeto funcione con recursos renovables.
- Preservar los recursos naturales mediante su optimización.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Mejora de la eficiencia energética, calculando que necesite de un bajo consumo para su funcionamiento.
  - ⊙ En la del consumo de agua, con sistemas que permitan la regulación y bajo consumo.
  - ⊙ Mejora en la eficiencia del consumo de gases, cuidando la elección de gas que usará y su funcionamiento con el mínimo consumo posible.
  - ⊙ Evitar que requieran pilas u otro recurso tóxico y no renovable.
  - ⊙ En los consumos anteriormente nombrados, prevenir posibles fugas o desgastes usando sistemas seguros y reparables.
- Incluir en el objeto un indicador que mantenga al usuario informado al respecto.

#### Objetivo 6. Elección adecuada de los materiales componentes.

- Evaluación del material utilizado y sus posibles trastornos sobre el medio ambiente
- Aprovechamiento de materiales renovables y reciclados.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Procurar la eficiencia de materiales para el propósito del objeto.
- ⊙ Elegir materiales compatibles con el reciclaje y saludables para el usuario.
- ⊙ Considerar los cambios posibles de temperatura, humedad, luz etc, a los que pueda estar sometido el objeto y elegir materiales resistentes a estos.
- ⊙ Etiquetado de los materiales componentes.

#### Objetivo 7 . Prevención de impacto y desechos.

- Evitar que el objeto produzca desechos constantemente.
- Evitar que el objeto produzca emisiones, polución, suciedad etc. Si es así incluir en él sistemas de disminución o separación de éstos.
- Estudiar el impacto del objeto sobre el entorno natural y sobre los posibles usuarios.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Adecuar una extracción de sustancias peligrosas y residuos tóxicos .
- ⊙ Etiquetar, cuando corresponde, las emisiones peligrosas del objeto.

#### Objetivo 8 . Anticipar la terminación de vida útil del objeto.

- Primar la creación de objetos reutilizables.
- Procurar larga vida útil al objeto tomando en cuenta las consecuencias externas del paso del tiempo.
- Prever la eliminación del objeto una vez terminada su vida útil.
- Composición de piezas desmontables por tipo de desecho.

Exigencias mínimas:

- ⊙ Analizar el ciclo de vida del objeto.
- ⊙ Procurarle largo tiempo de vida, proporcionarle resistencia y firmaza.
- ⊙ Incluir piezas de repuesto para alargar la vida útil del objeto.
- ⊙ En objetos reutilizables implantar un adecuado sistema de devolución de producto para asegurar una alta tasa de retorno.
- ⊙ Asegurar que cuando el objeto se transforme en material-desecho tenga compatibilidad de reciclaje.

# Definición de Conceptos 3R

## Reciclar, Re- Ciclar, volver al ciclo.

El Reciclaje es una de las alternativas utilizadas para reducir el volumen de los residuos sólidos. Este proceso consiste en recuperar materiales (reciclables) que fueron descartados y que pueden utilizarse para elaborar nuevos productos o el mismo, a través de tratamiento y procesos en plantas específicas, con esto se alarga la vida útil del material, reincorporándolo al ciclo de de uso una y otra vez, con el fin de prevenir un daño al medio ambiente y por consiguiente la vida.

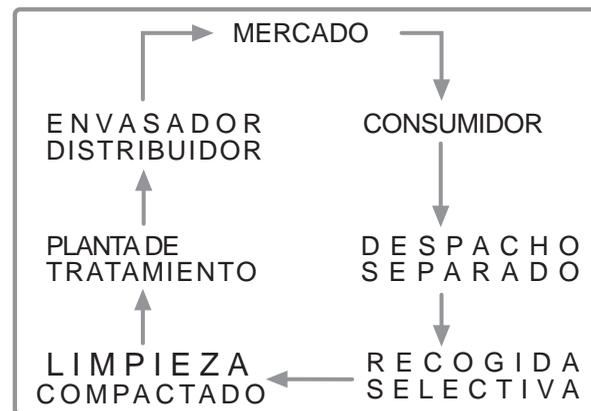
## Reducir.

Consiste en disminuir consumo de un producto, al nivel que sea necesario. Así como también reducir el volúmen de desechos generados por el hombre.

## Reutilizar.

Volver a utilizar un objeto, de igual o distinta manera , o usarlo como materia prima. Volver a utilizar un material o producto varias veces sin un "tratamiento" de por medio equivale a un reciclaje directo.

### - Cadena de reciclaje -



Los desechos que no se separan van directamente a los vertederos, sean reciclables o no.

Actualmente de los residuos sólidos domiciliarios sólo un 7% se recicla.

### MATERIALIALES PRINCIPALMENTE RECICLADOS:

**PLASTICOS:** Muchos recipientes vienen con símbolos o sellos para su reciclaje. Estos identifican el tipo de resina o mezcla que hay en el contenedor. Solamente PET se recolecta comúnmente para el reciclaje.

**VIDRIO:** Todos los recipientes de vidrio para alimentos y bebidas se pueden reciclar, Es importante no mezclar botellas de vidrio con otros tipos de vidrio tales como ventanas, espejos, cristal o vidrio para autos. La cerámica contaminaría al vidrio y tendría que separarse con cuidado.

**ALUMINIO:** Para reciclar no es necesario remover las etiquetas. Dado el elevado costo del aluminio, es más conveniente reciclarlo que desecharlo.

**EMPAQUES ASEPTICOS:** Los "asépticos" son las cajas cuadradas que se utilizan para líquidos, los conocidos "Tetra Pak". Debido a que los asépticos se hacen de complejas capas de plástico, metal y papel, el proceso de reciclaje es difícil y costoso, y por lo tanto se encuentra en pocos lugares.

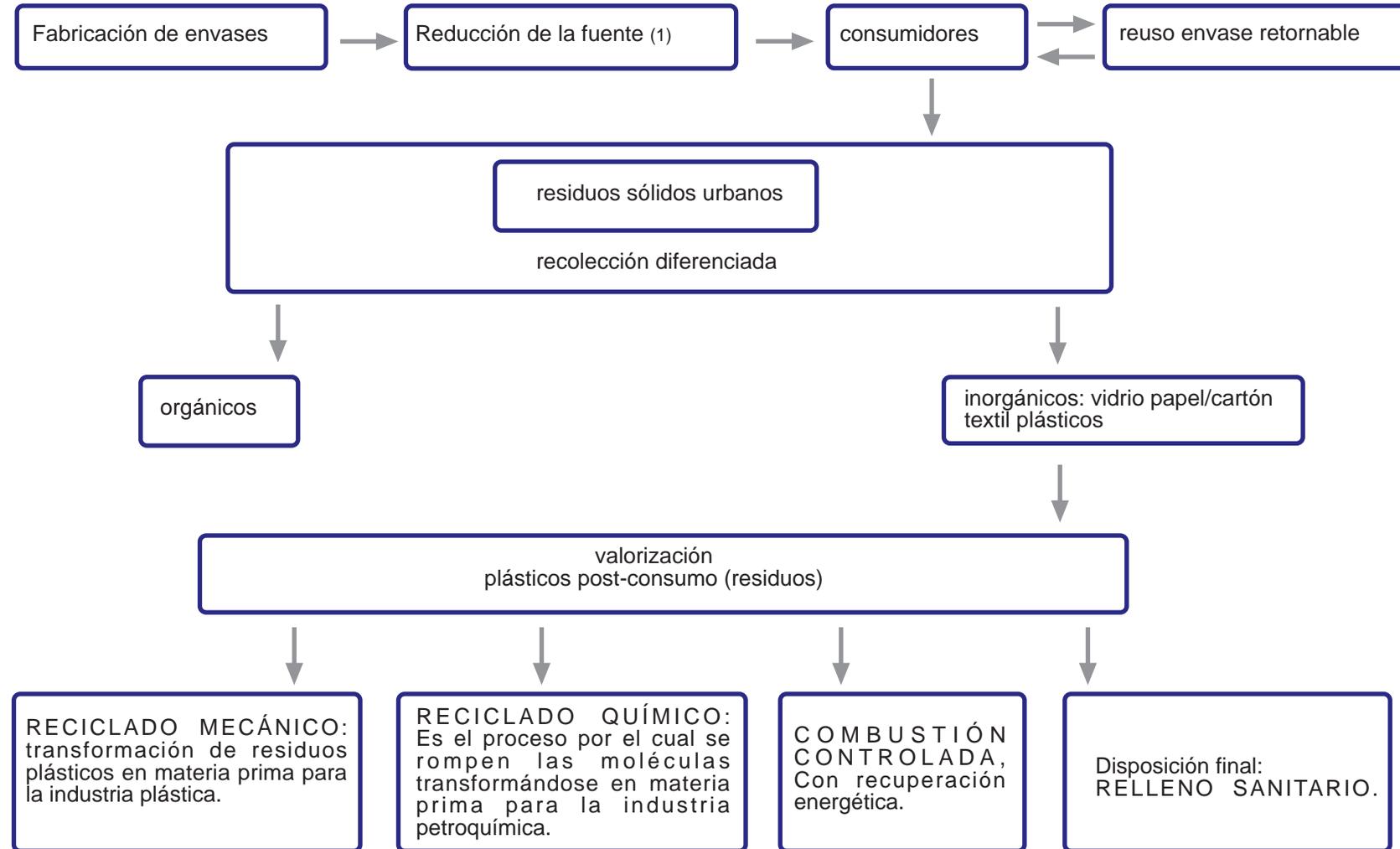
**PAPEL:** Las plantas de reciclaje funcionan con mayor eficacia cuando se separa el papel y se le mantiene seco y sin contaminar.

## Tabla de Materiales Pricipalmente Reciclados

Materia	Ciclos reciclables	Cambio químico durante el reciclado	Capacidad para fabricar un nuevo producto enteramente de material reciclado	Ahorro energético respecto al fabricado con m prima	Procesos de reciclado	Productos nuevos	Tipos en que se debe separar antes de ser reciclado	Limpiado
Aluminio (duración en el ambiente: 200/300años)	indefinidos	no	completamente	95%	prensado, recolección...	nuevos productos de aluminio	---	en general no necesita
Papel (duración en el ambiente: 3-4 meses)	decreciente	Si	para ciertos productos	25%	recolección, compactado y enfardado, transformación en pulpa, refinado, mezcla con tintas (si corresponde), reposado, formado, secado, prensado, preestucado (s/c), estucado, cortado, distribución.	bolsas, cajas de cartulina y cartón, bandejas, packs de bebidas, papel para imprentas, oficinas, algunos envases, etc.	blanco 1, 2 y 3. Mixto. Duplex. Cartón corrugado y diario. Archivo	eliminar plásticos, papel engrasado y aluminios.
Vidrio (duración en el ambiente: indefinida)	indefinidos	no	se debe fundir con algunos recursos	30%	recolección, clasificación, trituración, fundición, formado, distribución.	Nuevos productos de vidrio.	Por color: verde, ámbar y transparente.	Tapas y Etiquetas, cualquier material distinto.
Tetrapack (duración en el ambiente: 500 años)	1 vez el producto nuevo no es tetrapack	Si	para ciertos productos	--- el nuevo producto no es el mismo	Tectán: recolección, picado, prensado a alta temperatura, prensado a baja temperatura, distribución. Papel y cartón: recolección, transformación en pulpa, separación, el cartón sigue el proceso de papel y el resto se incinera recuperando energía.	Paneles de Tectlán. Papeles y Cartones. Energía eléctrica y calefacción.	En cierto proceso se separa el cartón, de lo demás.	en general no necesita
Plásticos (duración en el ambiente: 500 años)	decreciente	Si	para ciertos productos	Ahorro indirecto de gas natural y petróleo.	recolección, limpieza, seleccionarlos por tipo de material y fundirlos de nuevo para usarlos como materia prima adicional, alternativa o sustituta para el moldeado de otros productos.	Nuevos productos de plástico.	Por tipo de plástico 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7.	Cualquier material distinto.
Orgánica (duración en el ambiente: 1-6 meses)	indefinidos	Si	completamente.	---	compostaje.	Abono para tierra.	---	no necesita

# Tratamiento Integral de Residuos ×

Este tratamiento consiste en la convergencia del reciclado mecánico, combustión controlada con recuperación energética y reciclado químico.



(1) Mejoramiento continuo en diseños, procesos y materias primas, para minimizar el uso de recursos energéticos y recursos naturales. En promedio, los envases de plástico son ahora un 80% más livianos que hace 20 años.

× Información extraída del BOLETIN TECNICO INFORMATIVO n°4, ¿qué hacer cuando los plásticos concluyen su vida útil?. Comisión técnica COTEC, plastivida Argentina. abril 1996.



# Bibliografía

Departament de Medi Ambient, Centre Català del reciclatge. Generalitat de Catalunya, (2003) "CASOS PRÀCTIS D'ECODISSENY. Disseny per al reciclatge". Impreso por Arts Gràfiques Gutenberg, Barcelona.

Gauzin-Müller, Dominique, (2002) "Arquitectura ecológica: 29 ejemplos europeos." Editorial Gustavo Gili. Barcelona. España.

Munari, Bruno, (1983) "¿COMO NACEN LOS OBJETOS? Apuntes sobre una metodología proyectual", Editorial GG. Barcelona 1983.

Fuad-Luke, Alastair, (2002) "Manual de Diseño Ecológico", Editorial Cartago, Barcelona.

Brower. Mallory. Ohlman, (2005) "DISEÑO ECO-EXPERIMENTAL arquitectura / moda / producto", Editorial Gustavo Gili, SL, Barcelona.

Lloyd Jones, David, (2002) "Arquitectura y Entorno, el diseño de la construcción bioclimática", Editorial Blume, 1era edición en lengua española.

Rodríguez Lozano, D, (2006) "Sobre el oficio y la técnica en la obra de Josep Maria Jujol, Capítulo II Reciclaje: objetos con contenido.", Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Barcelona.

Wackernagel, M y W. Rees, (2001) "Nuestra huella ecológica". LOM Editores, Santiago

Barthes, Roland, (1966) "Semántica del objeto", Publicado en el volumen "Arte e Cultura nella civiltà contemporanea", preparado por Piero Nardi. Sansoni, Florencia.

Beck, Ulrich, (1998) "La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad", Editorial Paidós, Barcelona.

Comisión técnica COTEC, 1996 "BOLETIN TECNICO INFORMATIVO N°4. ¿qué hacer cuando los plásticos concluyen su vida útil?" publicado por Plastivida, Argentina.

Diccionario Ecológico, versión electrónica <http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/diccionarioEcologico/diccionarioEcologico.php3>

## Colofón

Esta carpeta fue impresa en papel hilado 9, formato oficio 33X21,5 (HP Photosmart C5180)

La tipografía utilizada fue Arial para textos generales y Century Gothic para títulos y párrafos especiales (cuerpo 18, 14, 11, 10, 9, 8)

Los programas utilizados para su maquetación fueron principalmente: Macromedia FreeHand MX, OpenOffice Writer, OpenOffice Calc, Autocad 2005, Adobe Photoshop CS2, Adobe InDesign CS2, Adobe Reader 7.0, Canon PhotoStitch.

El empastado de la carpeta estuvo a cargo de Adolfo Espinosa, en la E[a.d.]. PUCV.

El prólogo está escrito por el profesor guía Juan Carlos Jeldes Pontio.  
Alumna de la carrera de Diseño Industrial  
Daphne Damm,  
Octubre 2008.  
Pontificie Universidad Católica de Valparaíso.