

Anexo A

Trabajo Fin de Grado

Diseño modular por reutilización de chapas de botella. Proceso de ecoideación

Natalia Chueca Gracia

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza
2019

Índice

1. Introducción
2. Fase I: Investigación y conceptualización
 - 2.1. Investigación
 - 2.1.1. Diseño efímero
 - 2.1.2. Listado de productos efímeros
 - 2.2. Selección y análisis
 - 2.2.1. Producto efímero seleccionado
 - 2.2.2. Historia
 - 2.2.3. Usos alternativos actuales
 - 2.2.4. Caracterización
 - 2.2.5. Fabricación
 - 2.2.6. Ciclo de vida
3. Fase II: Ideación y conceptualización
 - 3.1. Ideación
 - 3.1.1. Objetivos
 - 3.1.2. Dinámica
 - 3.2. Mental map
 - 3.3. Paneles de influencias
 - 3.4. Desarrollo de ideas
 - 3.5. Desarrollo conceptual
 - 3.6. Prototipos
4. Fase III: Resultado final y evaluación
 - 4.1. Diseño final
 - 4.1.1. Concepto 1: Separador de ambientes
 - 4.1.2. Concepto 2: Botellero
 - 4.1.3. Concepto 3: Separador de ambientes
 - 4.2. Comparación de impacto ambiental
 - 4.3. Evaluación impacto ambiental
7. Conclusiones
6. Referencias

Introducción

Partiendo del artículo de la vanguardia “Los productos efímeros son exponente del derroche”, en el que habla del hecho de que los productos de corta vida suponen un derroche de recursos naturales y una generación de residuos.

Por tanto lo ideal sería reciclar los materiales para crear nuevos productos, que en muchos casos así se hace; pero la realidad es que gran parte de estos productos desechados acaban en vertederos, generando un problema medioambiental.

Una conclusión que se extrae en el artículo, es que cuanto más duran los productos, mejor es para el medio ambiente, y que por tanto hay que volver a la costumbre de reparar productos para alargar su vida o darles otra función.

Sin embargo, la sociedad ha creado la necesidad de consumo, de tener el último modelo, y de que es mejor tener algo nuevo que algo reparado. Esto se consigue mediante la publicidad, la obsolescencia programada y el crédito.

Finalmente Schneider dice que lo ideal es “compartir los productos de larga vida e intensificar el reciclaje de materias con productos concebidos para este fin”.

Fase I. Investigación y caracterización

Investigación

Diseño efímero

Actualmente la definición de diseño efímero que existe es esta:

“El diseño efímero, es aquel que abarca cosas efímeras, esporádicas o momentáneas. Ya sea que se trate de la exposición de vidrieras y/o exposiciones puestas en escena para ambientaciones, evento y escenografías entre otros. Dentro del diseño efímero, casi todo es posible y sus posibilidades casi infinitas. No obstante su montaje requiere un gran desafío y manejo del espacio, precisando de una gran capacidad de síntesis.

El diseño efímero es utilizado en lugares donde el diseñador (o artista) debe tener la completa capacidad de poder plasmar y desarrollar una idea o concepto en un espacio determinado y con una gran nitidez.”

En la que no aparece englobada la definición de efímero referida al producto.

Conociendo la definición de efímero:

“Que dura poco tiempo o es pasajero. “

Por tanto podríamos definir diseño efímero, como una categoría de productos cuyo nexo común es que están pensados para cumplir una función determinada que tiene una vida muy corta, es decir, que están diseñados expresamente para su desecho; llegando incluso a ser una de sus funciones principales.

El usuario obtiene este tipo de productos valorando su corta vida como requisito indispensable para cubrir sus necesidades.

Por tanto se podría concluir con que es una tipología de producto que engloba aquellos objetos que tienen una vida útil muy corta, siendo este el motivo de su existencia, y parte de su propuesta de valor.

Un ejemplo de este tipo de productos podrían ser las servilletas de papel, las vasos de plástico, los envases...

Investigación

Listado de productos efímeros

- PLÁSTICO
 - Envases de plástico (botellas de agua, detergente...)
 - Platos y vasos desechables
 - Envases alimenticios
 - Carga bolis
 - Cepillo interdental
 - Cepillo de dientes
 - Porta gomas
 - Neumáticos
 - Guantes de látex o nitrilo
 - Guantes de tinte
 - Palito remover café
 - Bosas de comprar, de basura, de fruta
 - Paquete de pañuelos
 - Canillas de hilo
 - Boquilla alcoholímetro
 - Palillos
 - Pajitas
 - Chubasqueros de un solo uso
 - Tinta fotocopiadora (cartucho)
 - Lentillas
 - Gomitas de pelo
 - Quita pelusas
 - Papel film
- VIDRIO
 - Botellas de vino
- METAL
 - Pelo de la sierra de pelo
 - Cuchilla del torno
 - Canillas de hilo
 - Cápsulas de café
 - Papel de aluminio

Investigación

- METAL + PLÁSTICO
 - Muletas
 - Máquina de afeitar (recambios)
 - Máquina de afeitar desechable
 - Chapas de botellas
 - Repuesto quitadurezas
 - Recambio ambientador
- TEXTIL
 - Vendas
 - Bolsita de infusión
 - Mascarilla
 - Disfraces
 - Cubre zapatos
 - Cubre pelo
 - Batas de un solo uso
 - Filtro campana extractora
 - Cabezal mopa
- TEXTIL+ PLÁSTICO
 - Filtros del café
 - Mascarilla
 - Filtro aspirador
- ORIGEN NATURAL
 - Mina del portaminas
 - Aceite coches
 - Billetes tren o tranvía
 - Papel de calco
 - Bolsita de infusión
 - Palito remover café
 - Propaganda
 - Papel de horno
 - Servilletas y manteles de papel
 - Palillos

Investigación

- Cubre camillas
 - Expositor de propaganda
 - Corcho botellas de vino
 - Filtro campana extractora
- ORIGEN NATURAL + PLÁSTICO
 - Cotillón de Nochevieja
 - Sellos
 - Etiqueta fruta

Selección y análisis

Producto efímero seleccionado

Tras la investigación de un gran número de productos efímeros (con corta vida), se han seleccionado los tapones corona de las botellas de vidrio, ya que en la actualidad se utilizan a diario tanto en comercios como en casas particulares, por tanto se genera un gran desperdicio de estos tapones.

Además tienen un ciclo de vida muy corto, desde su embotellado hasta su apertura para acceder al interior de la botella, y su posterior desecho, que en el mejor de los casos se recicla en el contenedor amarillo.

Por tanto, se propone la posibilidad de reutilizar el material que forma estas chapas, para conseguir alargar su vida, dotándolas de una segunda vida para obtener otro producto que provenga de materiales reutilizados.

El objetivo es reducir la huella ecológica, bajo la idea de economía circular.

Selección y análisis

Historia

El tapón corona fue inventado por William Painter, que lo patentó en 1892, junto con el abrebotellas.

La innovación de este tapón frente a los demás sistemas de cierre, era que se ajustaba a la boca del envase, constituyendo así un sistema hermético.

Por otro lado el hecho de que fuese desechable garantizaba su higiene.

Su éxito fue tal que desbancó en pocos años a la mayoría de los sistemas utilizados hasta entonces, y fue adoptado por la industria de los refrescos, entre otras, como las de cervezas, aguas minerales, leche, etc.

Sin embargo, su éxito no fue inmediato, y que era necesario crear nuevas botellas, con un diseño diferente a las ya existentes, y por tanto nuevas máquinas embotelladoras y sobre todo, una industria del vidrio capaz de producir botellas uniformes, lo cual solamente se consiguió al principio del s.XX. Sobre la década de los 20 su uso ya estaba generalizado en todo el mundo.

Desde la introducción del tapón corona ha cambiado su aspecto, su faldón se ha hecho cada vez más corto, y se ha pasado de tener 24 dientes a 21 que tiene en la actualidad. Además, el disco interno que garantiza su estanqueidad, ha cambiado de material, ya que los primeros se fabricaban el corcho o papel, y actualmente se fabrican en plástico.

Por otro lado, este tapón se diferenciaba del resto de sistemas de la época, por poder fabricarse con la imagen corporativa de la empresa, convirtiéndose en un elemento distintivo y publicitario, e incluso llegando a ser objeto de colección. El disco interno también se utilizaba para incluir promociones.

Selección y análisis

(No Model.)

2 Sheets—Sheet 1.

W. PAINTER.
BOTTLE SEALING DEVICE.

No. 468,258.

Patented Feb. 2, 1892.

Fig. 1.

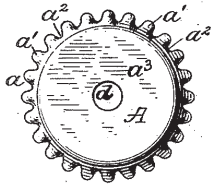


Fig. 2.



Fig. 3.

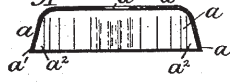


Fig. 4.

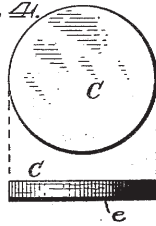


Fig. 5.

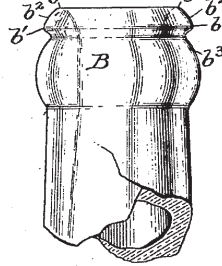


Fig. 6.

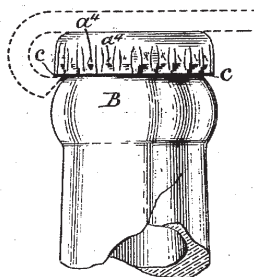
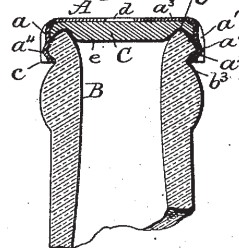


Fig. 7.

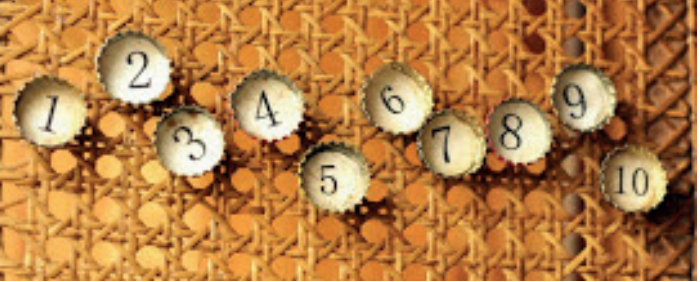
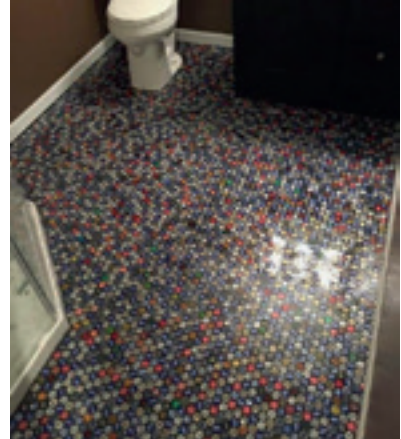
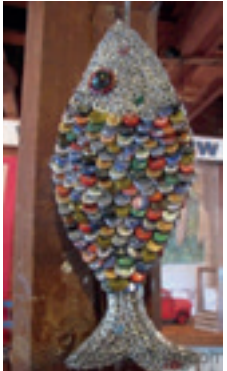
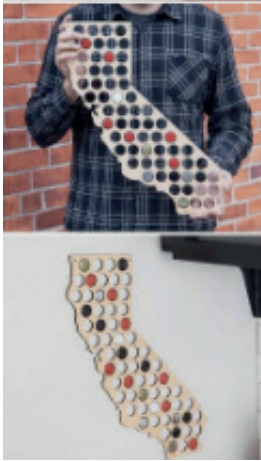
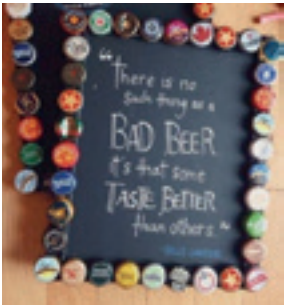
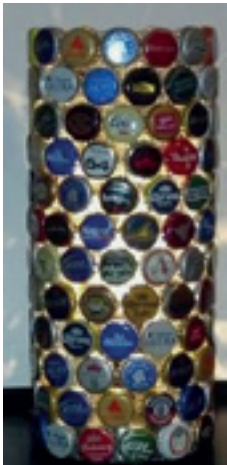


Attest:
Philip F. Larner.
Howell Bentle.

Inventor:
William Painter.
By *Wm. B. Wood*
Attorney.

Selección y análisis

Usos alternativos actuales



Selección y análisis

Caracterización

- DIMENSIONES

Diámetro d ₁	26,75 + 0,15 mm
Diámetro d ₂	32,1 +/- 0,2 mm
Altura h	6,0 +/- 0,15 mm
Número de corrugaciones	21
Retención de presión	<ul style="list-style-type: none">• min. 8 bar o 6 bar después del proceso de pasteurización estándar• Par de apertura de la versión Twist-off: 0,45-1,05 Nm
Perfiles de línea	<ul style="list-style-type: none">• SACMI 916 de pry-off, - apropiado para cuellos con acabado de botella según CE.TIE (Centro Técnico Internacional para Embotellado y Embalaje) GME 13.01, GME 13.02 estándares• Retorcido: SACMI 917, adecuado para cuellos con acabado de botella de rosca según CE.TIE GME 14.01. estándar
Materiales	
Forro (lado interior)	<ul style="list-style-type: none">• Compuestos a base de PE sólido granulado apropiados para alimentos líquidos con un volumen de alcohol de hasta el 15%• Compuestos a base de PVC sólido granulado apropiados para alimentos líquidos no grasos con un volumen de alcohol de hasta el 10%
Cáscara (lado exterior)	Hojalata electro-recubierta (ETP) o acero cromado electro-recubierto (ECCS = con adhesivo en el interior del barniz y recubrimiento externo, impresión y / o gofrado, según la solicitud del cliente).
Embalaje	<ul style="list-style-type: none">• Cajas de cartón de 10000 pcs• 300000 octabines o en otra forma según lo acordado con el cliente

Selección y análisis

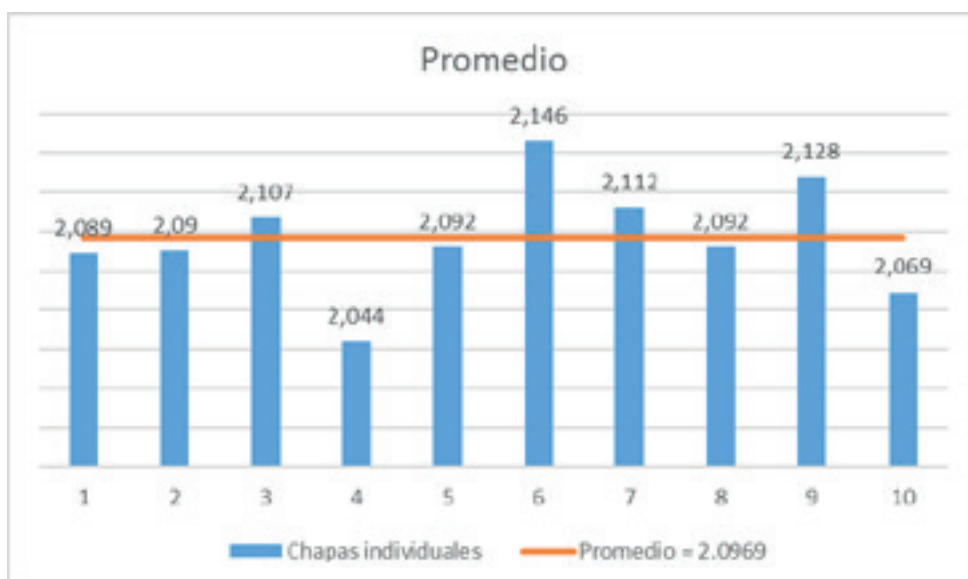
- DIMENSIONES

Para conocer mejor el producto con el que se trabaja, se realizaron las siguientes pruebas:

- Peso de 100 chapas con junta de estanqueidad (plástico) → 207,554 g
- Peso de 10 chapas con plástico de forma individual:
 - Chapa 1: 2,089 g
 - Chapa 2: 2,090 g
 - Chapa 3: 2,107 g
 - Chapa 4: 2,044 g
 - Chapa 5: 2,092 g
 - Chapa 6: 2,092 g
 - Chapa 7: 2,146 g
 - Chapa 8: 2,112 g
 - Chapa 9: 2,128 g
 - Chapa 10: 2,069 g

Con lo que obtenemos una media de 2,0969 g

- Peso del plástico → 0,1709 g
- Peso de 1 chapa sin el plástico → 1.9036 g



Selección y análisis

- MATERIALES

- **Cáscara (Lado exterior)**

Para fabricar los tapones corona, se utiliza el **acero**; ya que es un material que ofrece gran resistencia a la corrosión, conformabilidad, tiene capacidad de impresión sobre el mismo, gran resistencia al sellado y alto rendimiento durante el embotellado.

Las propiedades mecánicas más características del acero son:

Plasticidad: Es la capacidad de conservar su forma tras ser sometido a un esfuerzo.

Fragilidad: Es la capacidad de romperse al ser sometido a un esfuerzo.

Maleabilidad: Es la capacidad de un material para ser laminado.

Dureza: Es la resistencia que opone un metal ante agentes abrasivos.

Tenacidad: Es la capacidad para resistir la aplicación de una fuerza externa sin romperse.

Por otro lado, se pueden aplicar diferentes espesores según la aplicación y el acabado del vidrio.

Sin embargo, se utiliza este material con dos aleaciones principalmente:

- **Lámina Cromada (Tin Free Steel - TFS)**

Consiste en una lámina de acero recubierta por las dos caras con una película de cromo metálico y otra superpuesta de óxido de cromo.

Posee un precio inferior a las planchas de estaño y cuenta una adhesión de laca y pintura superior, además de una gran resistencia a la corrosión.

Otra diferencia con las planchas de estaño, es que el recubrimiento de cromo es único y no se comercializan cantidades fuera de los rangos establecidos, ni recubrimientos diferenciales.

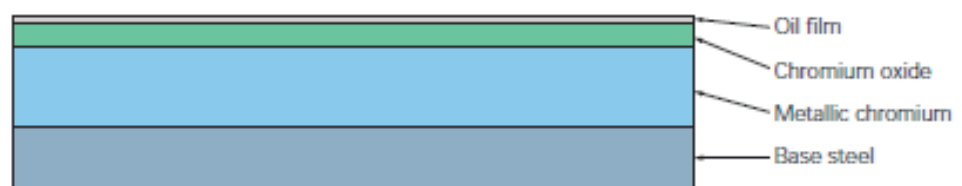
Aproximadamente el 70% de los tapones corona del mundo están fabri-

Selección y análisis

cados con acero sin estaño.

El TFS se utiliza en la industria de los envases metálicos debido a su relación costo - rendimiento tan competitiva.

Este material tiene una acabado gris mate.



- Hojalata electrolítica (Electrolytic Tin Plate - ETP)

Se trata de un material heterogéneo formado por una lámina de acero bajo en carbono, recubierta por las dos caras de una capa de estaño y laminado en frío.

Es un material reciclable, que asegura que su contenido esté libre de bacterias y otros contaminantes eternos.

Es un material ideal para la industria alimentaria por su brillante acabado superficial, su resistencia a la corrosión, su formabilidad y su capacidad de ser soldado.

La placa electrolítica de hojalata es un material más caro, y al estar recubierto de un acabado brillante, le da una apariencia más lujosa, que se utiliza en empaques premium.



Selección y análisis

- Comparativa entre TFS y ETP

Apariencia: Incluso con el mismo acabado superficial aplicado a los materiales, el TFS proporciona un brillo superficial único que es característico del cromo metálico, que es muy delgado y transparente (recubrimiento de cromo 70mg/m²). Pero cualquier defecto superficial en el TFS se ve a simple vista.

Resistencia a la corrosión: Tras ser pintado el TFS tiene una resistencia a la corrosión incluso superior a la de ETP.

Soldabilidad: El TFS no es compatible con la soldadura.

Disponibilidad: El TFS solo se puede soldar cuando se retiran las capas de recubrimiento metálico; pero su soldabilidad es inferior a la ETP.

Peso de recubrimiento: TFS tiene un solo peso de recubrimiento, mientras que ETP, tiene una amplia multiplicidad de pesos de recubrimiento que pueden cumplir diferentes requisitos de diferentes aplicaciones.

	ETP	TFS
Resistencia a la corrosión	Buena	Buena
Resistencia a los ácidos	Buena	Justa
Resistencia alcalina	Justa	Muy buena
Resistencia a las manchas de sulfuro negro	Justa	Muy buena
Resistencia a la fatiga	Muy buena	Justa
Capacidad de ser pintado	Buena	Muy buena
Resistencia a la corrosión tras ser pintado	Muy buena	Buena
Resistencia a la corrosión filiforme	Muy buena	Muy buena
Adhesión de la pintura	Buena	Muy buena
Formabilidad de la prensa interna sin lubricante	Buena	Justa
Soldadura con adhesión de material	Buena	Mala
Soldadura sin adhesión de material	Buena	Justa
Resistencia al calor	Buena	Muy buena

Selección y análisis

Proceso

En el proceso de fabricación de una chapa se utiliza una imprimación blanca, que consiste en una laca de esmalte blanco, que se utiliza sobre todo en acero TFS; que permite que los colores tengan un acabado brillante ya que le da un aspecto blanco puro. La mayoría de los colores Pantone se pueden conseguir usando el esmalte blanco.



El siguiente paso es añadir una imprimación transparente, que consiste en un sustrato claro que mejora la adherencia del color a las placas de acero. Se utiliza tanto en TFS, como en ETP cuando se requiere un acabado metálico.



Otro proceso que se utiliza es la imprimación en aluminio, ya que unifica el acabado de la superficie con un aspecto de aluminio constante. Se utiliza sustituyendo a la laca blanca o transparente, ya que también proporciona gran adhesión a los colores aplicados.

Selección y análisis

- **Lado interior**

- **Barniz interno**

- Este barniz se aplica en las hojas impresas permitiendo así la adhesión de la junta de estanqueidad a la cubierta de la corona. También protege el lado interno de la chapa contra la corrosión y el rayado que pueda producirse durante el embotellado. Existen diferentes tipos de barniz interno según la aplicación.

- Revestimiento de inyección**

- En este lado de la chapa se colocan códigos con un cabezal de inyección de tinta en cada chapa.

- Eliminado de oxígeno**

- Existe un forro especial que absorbe el oxígeno que queda en el cuello de la botella, reduciendo así la oxidación de la bebida. Además le dan a la bebida frescura adicional, mejor sabor y una mayor vida útil. Se utilizan sobre todo en cervezas artesanales y premium.

- Barrera de oxígeno**

- Es un revestimiento que actúa como barrera contra cualquier tipo de contaminación externa, como el olor y la entrada de oxígeno en la botella.

Selección y análisis

Fabricación

Se parte de bobinas de acero de 10 toneladas, de las que existen dos tipos: con recubrimiento en estaño y en cromo. El que más se utiliza es el de acero con recubrimiento en cromo por sus propiedades mecánicas.

Para comenzar se coloca la bobina de acero en el desbobinador, y se va cortando la hoja de acero en chapas que se apilan convenientemente para que queden completamente rectas. En este punto del proceso se inspecciona la forma y las dimensiones, asegurando así las tolerancias.

A continuación se le dan dos recubrimientos a las chapas, uno por cada cara. En el lado exterior se aplica un barniz de enganche que servirá para el soporte de la impresión; mientras que en el lado interior se aplica un barniz alimentario.

El siguiente paso es la decoración con tintas, que se realiza mediante un procedimiento de offset

- Una lámina por color
- Grabado en negativo de la lámina
- Calco a un rodillo encolado
- Transferencia a la plancha de acero

El diseño de las láminas del offset, permite varios tipos de impresiones en cada chapa, por lo que permite obtener diferentes tapones.

Una vez realizada la impresión, se secan con luz ultravioleta y se aplica un barniz acabado que protege la impresión de roces y oxidaciones.

Para darle forma al tapón corona, se coloca la chapa de acero en una máquina que produce el corte y la embutición. De manera que salen los tapones corona con la forma definitiva. Es un proceso muy preciso, con pocos desperdicios.

Para continuar es necesario colocar la junta de retención, este proceso tiene dos fases: En la primera se corta a medida la cantidad de plástico necesaria y se calienta por inducción.

En la segunda se embute el plástico y se le da forma. Al mismo tiempo que se embute el plástico caliente, se polimeriza con el barniz interior; por lo que el plástico se pega

Selección y análisis

sin necesidad de adhesivos. (por la polimerización caliente)

Los plásticos que se utilizan son principalmente las poliolefinas (sin PVC), aunque también se fabrican en PVC y polietileno.

Selección y análisis

Ciclo de vida

1. Fabricación

- 1.1. Bobina
- 1.2. Desbobinado
- 1.3. Corte
- 1.4. Chapas
- 1.5. Recubrimientos
 - 1.5.1. Exterior: Barniz de enganche (impresión)
 - 1.5.2. Interior: Barniz alimentario
- 1.6. Decoración con tintas (offset)
- 1.7. Secado con luz ultravioleta
- 1.8. Barniz de acabado (proteger)
- 1.9. Dar forma al tapón corona
 - 1.9.1. Corte + embutición
 - 1.9.2. Forma definitiva del tapón
- 1.10. Junta de retención
 - 1.10.1. Corte + calentamiento por inducción
 - 1.10.2. Embutición + forma (polimerización)

2. Distribución

- 2.1. Embalaje
 - 2.1.1. Caja
 - 2.1.2. Palet
- 2.2. Transporte

3. Embotellado

- 3.1. Almacenaje
- 3.2. Separación por camas/cajas
- 3.3. Coronadora
- 3.4. Pasteurizadora
- 3.5. Etiquetadora
- 3.6. Distribución en cajas

Selección y análisis

4. Uso

- 4.1. Almacenaje
- 4.2. Refrigeración
- 4.3. Apertura (abrebotellas)
- 4.4. Desecho (contenedor amarillo/basura)

5. Reciclado

- 5.1. Planta de reciclado
 - 5.1.1. Área de recepción, control y pesaje
 - 5.1.2. Área de descarga de residuos
 - 5.1.3. Línea de envases

Fase II: Ideación y desarrollo

Ideación

Objetivos

En esta parte del proyecto se han marcado unos objetivos que deben cumplir las distintas opciones de concepto que se vayan a realizar.

Por tanto se ha realizado una rúbrica para la evaluación de las ideas, consiguiendo así marcar un criterio de evaluación de ecodiseño.

A continuación se muestran los objetivos que se deben cumplir y como puntúan el grado en el que se cumplen, siendo mejor cuanto mayor sea la puntuación que se les ha otorgado.

- RÚBRICA
 - Procesos químicos (acabado superficial)
 - (1) - No utiliza químicos
 - (0,5) - Utiliza entre 1-3 químicos
 - (0,1) - Utiliza más de 3 químicos
 - Viabilidad técnica
 - (1) - Se eliminan pasos del sistema de producción
 - (0,7) - No se modifica el sistema de producción
 - (0,3) - Nuevos procesos adaptables al sistema de producción
 - (0,1) - Implementar nuevos procesos y modificar el sistema de producción
 - Preparación del material
 - (1) - Se utiliza la chapa sin modificar
 - (0,7) - Modifica un aspecto de la chapa
 - (0,3) - Modifica más de un aspecto de la chapa
 - (0,1) - Se modifica la chapa completamente (forma, eliminación barniz, pintura, etc)

Ideación

- Innovación
 - (1) - El producto no existe en el mercado
 - (0,7) - El producto existe en el mercado, pero no utiliza materiales reutilizados (como chapas)
 - (0,3) - El producto ya existe en el mercado y utiliza materiales reutilizados (como chapas), pero añade una aplicación nueva.
 - (0,1) - El producto ya existe en el mercado y utiliza materiales reutilizados, pero tiene algún aspecto diferente
- Utilidad
 - (1) - El producto soluciona un problema existente o crea una nueva aplicación.
 - (0,7) - El producto resuelve gran parte del problema del problema.
 - (0,3) - El producto resuelve alguno de los aspectos del problema del problema
 - (0,1) - El producto soluciona un problema que ya está resuelto de forma más sencilla, con un impacto menor, etc.

Este punto de la rúbrica solo se aplica en caso de que el concepto lo requiera.
- Eliminar plástico
 - (1) - Es necesario eliminar el plástico / separar el plástico de la chapa dándole una función.
 - (0,7) - Es necesario eliminar el plástico / separar el plástico de la chapa sin darle una función.
 - (0,5) - Se utiliza la chapa sin modificar
 - (0,3) - Se le añade un material similar.
 - (0,1) - Se le añade un material diferente.

Ideación

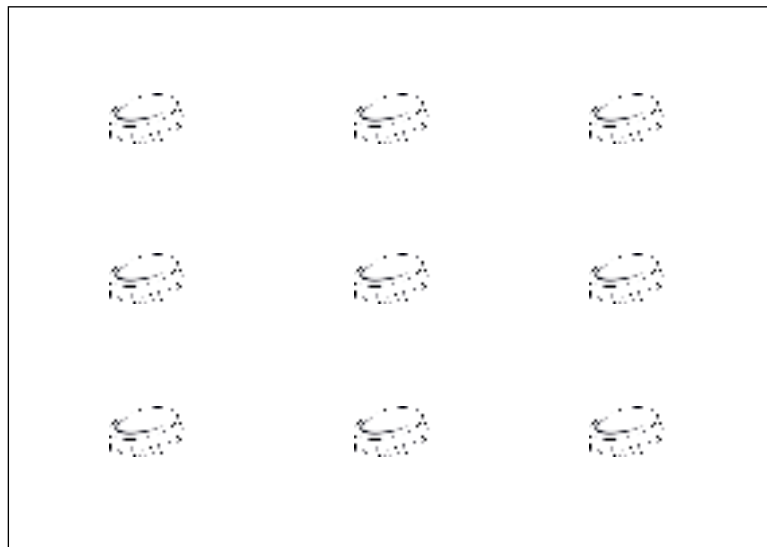
Dinámica

SESIÓN DE IDEACIÓN 15/5/2019 1 h 30 mins

- Ice breaker (10-15mins)

Pictionary sobre caracterizar una chapa

A cada equipo se le dará una hoja con dibujos de chapas y deberán transmitir diferentes valores (palabras abstractas) que se les dé aleatoriamente, y que el resto del equipo debe adivinarlo



Estas palabras abstractas se utilizarán para la actividad inicial.

Justicia, pobreza, terror, verdad, creatividad, esperanza, imaginación, pereza, tentación, sonido, afición, fealdad, invierno, abundancia, inteligencia, ira, salud, escasez, alegría, grande, pequeño, drama, niñez, gordura, venganza, felicidad, transparente.

A continuación se crean dos equipos, cada uno de ellos deberá realizar una lista.
(15 mins)

- El equipo 1 realizará una lista sobre “Lugares y aplicación de las chapas”
Ejemplo: El patio del recreo y carreras de chapas
- El equipo 2 realizará una lista sobre “Personas y aplicación de las chapas”
Ejemplo: Hippie y atrapasueños con chapas

Ideación

Una vez tenemos las dos listas, se realizan “relaciones forzadas” con las diferentes ideas de las dos listas, esta actividad se realizará de manera individual; por tanto a cada persona se le asignará una “relación” con la que deberá sacar una idea. (15 mins)

Una vez obtenemos todas las relaciones forzadas aplicaremos la técnica 4x4x4 (30 mins)

Cada participante escribe individualmente en un papel las cuatro ideas esenciales acerca del foco creativo (Cómo se pueden reutilizar las chapas para darle una segunda vida creando otro producto). Terminada esta etapa, el grupo se coloca por parejas. Cada pareja llega a un acuerdo y escribe las cuatro ideas esenciales sobre el foco creativo.

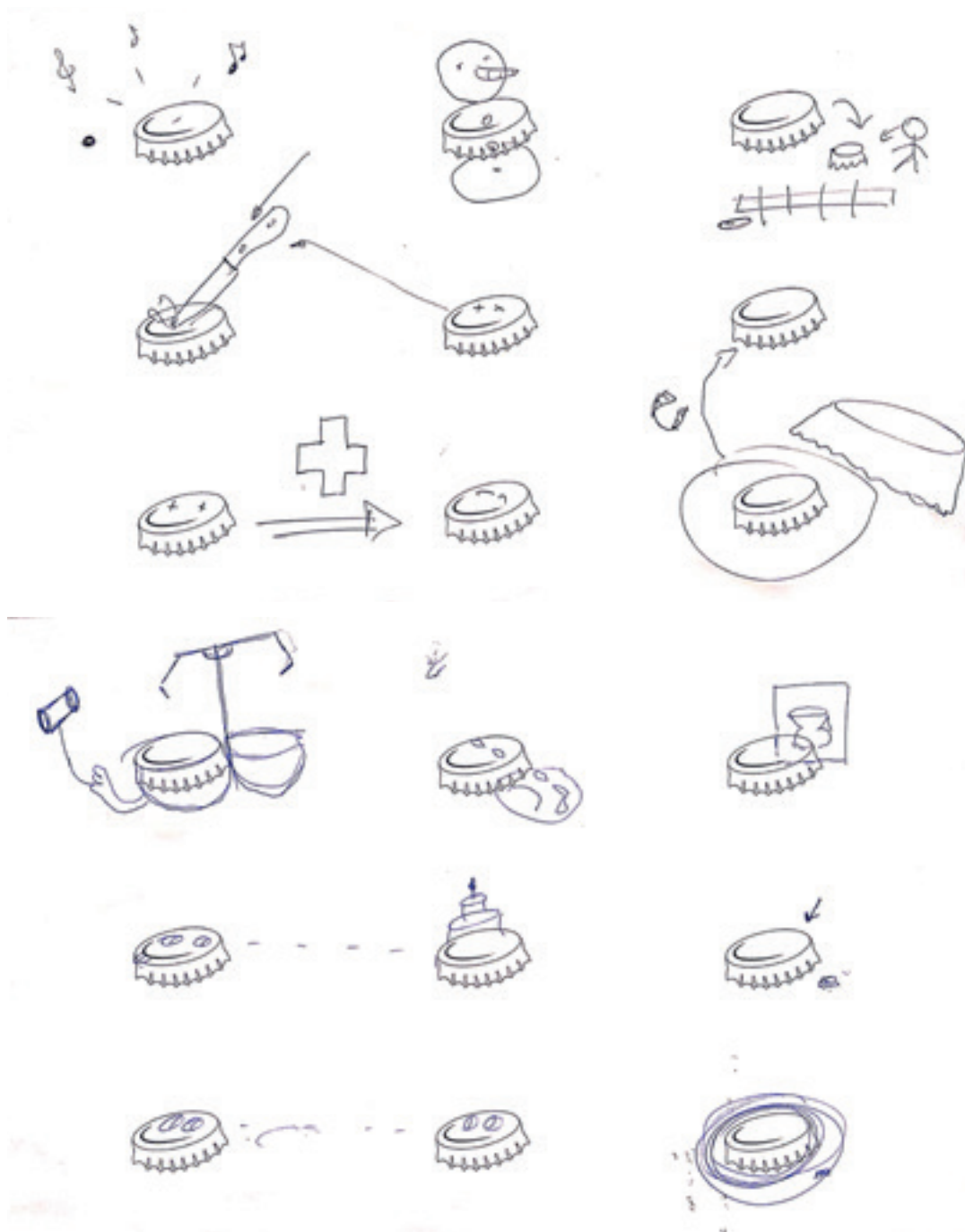
Posteriormente se colocan en grupos de cuatro, y así sucesivamente hasta que el grupo entero tiene que ponerse de acuerdo y decidir cuáles son las cuatro ideas esenciales acerca del foco creativo o del problema. Las cuatro ideas finales son el relieve cualitativo de toda la producción anterior.

1 personas (8 grupos - individual)	2 personas (4 grupos)	4 personas (2 grupos)	8 personas (1 grupo)
32 ideas	16 ideas	8 ideas	4 ideas

Para la evaluación de las ideas obtenidas utilizaremos “el abogado del diablo”. (15 mins)

Ideación

Tras la sesión de ideación se obtuvieron diferentes resultados en función de la fase de la dinámica. En el primer ejercicio (Ice breaker), se obtuvieron diferentes dibujos expresando la palabra abstracta que le había tocado dibujar a cada persona.



Ideación

El siguiente ejercicio de la dinámica fue listar los lugares y las aplicaciones de las chapas, y las personas y las aplicaciones de las chapas, y a continuación con un generador de números aleatorios se formaron parejas de personas y lugares con sus respectivas aplicaciones de chapas para que cada persona formara relaciones forzadas entre ellas.

- Lista "Lugares y aplicación de las chapas"

Lugares	aplicaciones
16 Concurso	Castillo aripes
21 Circo	unni drabados
27 Concurso	domino (derribar)
23 Casa	Calzar sillas
24 Escuela	ábaco / tangram / escalas
25 Bolsillo	Campanilla (no perder llaves)
26 Escuelas de la calle jotas	Castañuelas
27 Puerta casa	Senajero
28 Casa	Recipiente cosas pesadas
29 Laboratorio	Balanza precisión
30 Librería	Ruedas juguetes
31 Oficina	Asesor Asistencia
32 Guardería	Bisutería
33 Joyería	Sombras
34 Maquillaje / salón estética	Mezclar acuarelas
35 Escuela de arte	Aislante sonoro
36 Radio	Cachanilla
37 Pesca	

Ideación

Lugares	Aplicaciones
① Lago / charca	Hacer ranas
② Escuela	Taller con chapas
③ Museo	Escultura / cuadro
④ Conservatorio	Instrumento
⑤ Cocina	Molde Galletas
⑥ Bar	Chupitos
⑦ Taller	Corta (motor)
⑧ Fiesta	Token (moneda)
⑨ Sesión juegos	Fichas de tablero
⑩ Masajista	Masaje
⑪ Circo	Motor / escapar
⑫ Taller de aere	Marcar aereo
⑬ Guarderra	Sellos
⑭ Veterinario	Collares de animales
⑮ Bar	Abre botellas
⑯ Restaurante	Tapa gourmet
⑰ Escuela	Enseñar mecanica
⑱ Calle	Balobas (textura segmentada)
⑲ Casa	Vela

Ideación

- Lista "Personas y aplicación de las chapas"

<u>PERSONA</u>	<u>APLICACIÓN</u>
1 Guitarrista →	Púa molde
2 Niño pequeño →	Arena
3 Anarquista →	Herramienta trueque
4 Niño 2 →	Jugar (3 en raya, damas..)
5 Pastelero →	Galletas
6 Persona común →	Rascador
7 Veraneante →	Tapa ojos para sol
8 Stripper →	Peroneras
9 Persona común 2 →	Pendientes
10 Escalador →	Para agarrarse
11 Diseñador máquinas →	Engranaje
12 Camarero →	Abridor botellas
13 →	Degustación
14 músico →	Instrumento
15 Acuarelista →	Dejar las pinturas
16 Niño 3 →	Rueda vehículo
17 Sudo Masajista →	Masajeador
18 Tatuador →	Tatuaje
19 Dibujante →	Para dibujar (plantilla)

Ideación

- | | | | |
|----|-------------------------|---|------------------------|
| 20 | Medista | → | Botox |
| 21 | Jugador
Poker | → | Para apostar |
| 22 | Pizzero | → | Cortar pizza |
| 23 | Carpintero | → | Lijadora |
| 24 | Viajero | → | Reuerdo |
| 25 | Joyero | → | Colgante |
| 26 | | → | Cortina |
| 27 | Ascensor | → | Señalética |
| 28 | Diseñador
interiores | → | Decoración
Paredes. |
| 29 | Cheff | → | Ravioli |
| 30 | Persana 3 | → | Pinta ropa |

Ideación

- Relaciones forzadas

1)

2) Circo - mini diabolos

1) Guitarrista - púa

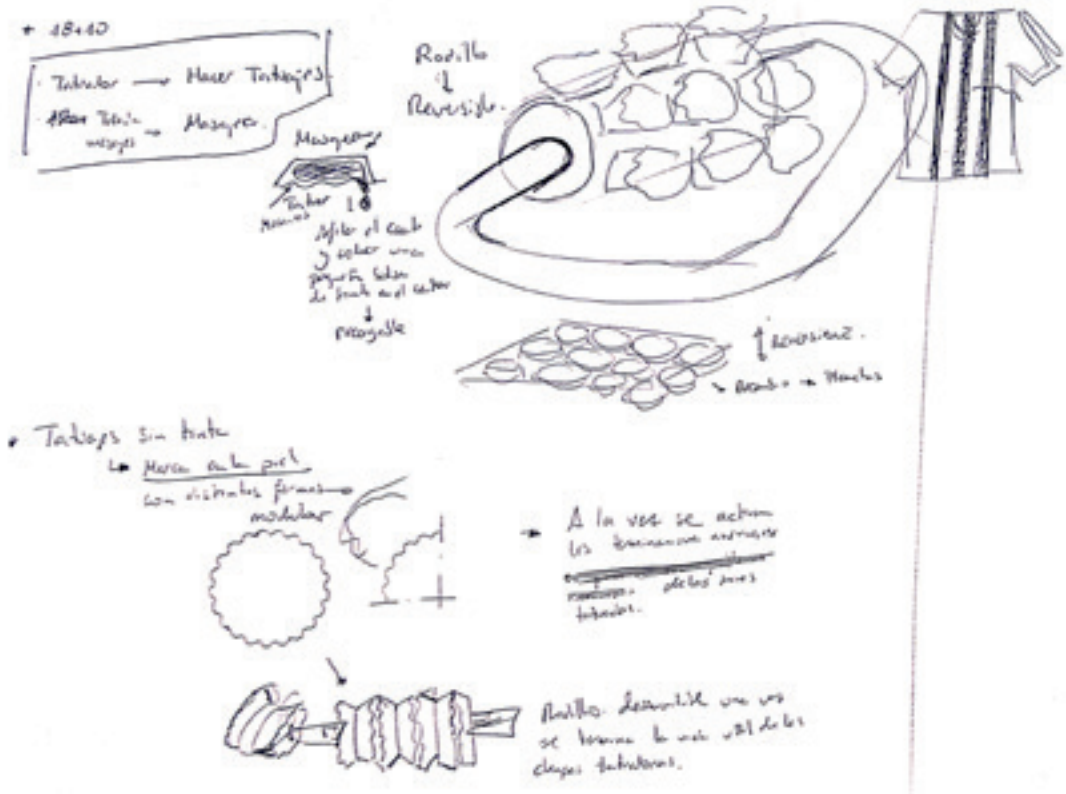
- Guitarra hecha de chapas para un espectáculo de circo
- Al acabar el solo de guitarra en el circo caen chapas del techo.
- Usar las chapas para reflejar el foco en el escenario.
- Guitarrista vestido con traje de chapas en su actuación
- Amplificador hecho con chapas conectado a su guitarra
- Circo con forma de chapa.
- Caspa de circo formada por chapas.
- Caspa de circo donde las telas se unen con chapas como botones.
- Asientos de luz girados hechos con chapas.
- Tercera del guitarrista formada de chapas.
- Escultura de chapas igual al guitarrista que simula la actuación.
- Cadenas hechas de chapas para sujetar el guitarrista.
- Música con las chapas del suelo del escenario
- Perforaciones metálicas para tocar instrumentos
- En los zapatos para claque o sonidos
- Tatuaje de gema
- Rodillo para los pies
- Rodillo masajeador
- Medallas de concurso
- Escultura cisterna
- Escultura que depende de donde la luz se ve algo o solo chapas
- Juguetes/escultura que se accionan (horiz) = antiinstrumento
- Calcetines púa
- Camiseta perforada

Ideación

- Dinámica social si en ~~las~~ la charra hubiese en mensaje
- Recrea con chapas
- Peces enfermos que necesitan lino
- Torno de GOT con chapas
- Suro para extractores al animal y comida dentro
- Muros de charpa
- Estructuras de agregados
- Seda de ~~esta~~ chapas (funda) para la uire/luido
- Cadena para los coches
- " " la bica
- Tacos para los zapatos en el depósito
- Guardabarridos de esa bici

Ideación

2)



3)

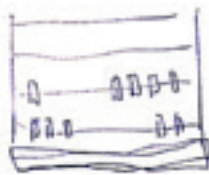


Ideación

6)

24 JUGAMES

Escuela - Abaco / Tangram



anotar
c/ probar
contar
registro (marcar)
medir

30 PERSONAS

Pizza ropa - Persona no definida

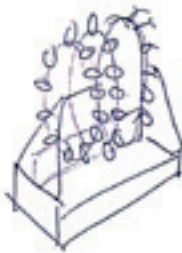
lupin
retror.
fijar.
falso.

Sr. Pizarro
dolor.
Extranea



Rebete → modo fuerza (freno)
turbinas → momentos fijos (medir velocidad)

Colores → velocidad cambio de color.



combinaciones de probabilidad / cambios / seguridad
hacer enigmas cada dia que tiene una foto, se tiran los ruletos y se hacen puros / tris / ...

mas enigma de los
guapis / pasta rellena.

Ideación

7)

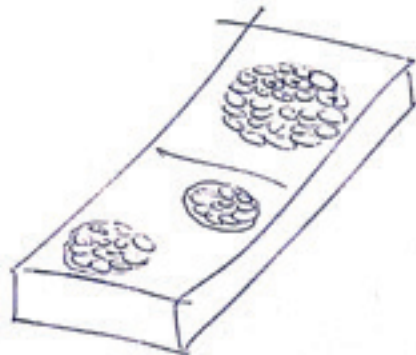
25 → Joyero como gigante
22 → Concurso → domino arriba

Concurso (reality) sobre joyería

- Juego sobre generar tu propia joyería utilizando ^{formas como} fichas de domino (ciclónicas) se hace en las fichas de domino



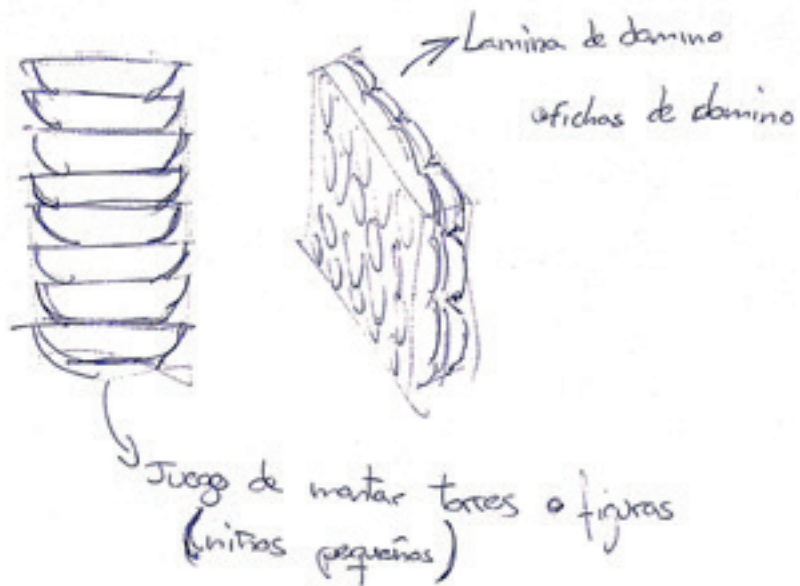
- Fichas de domino Fichas de domino (juego) utilizando las caras como indicador del número. Utilizar elementos de joyería (diamantes, rubíes) para mejorarlos estéticamente



Ideación

8)

- Collar para niños ~~de diferentes~~ niños que puede saltarse en cualquier momento para colocarlo en las fichas de domino para ponerlas uno detras de otro



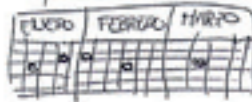
Ideación

9)

32 Guardería asistencia

19 Dibujante Plantilla

- Dibujante hace retratos de niños con chapas
- Guardería plantilla con velcro ^(cruar) para saber la asistencia
- Guardería un calendario para saber los cumpleaños de los compañeros
- Estampas para pintar "esponjos" en la guardería



- Como sello para que en una empresa marque la hora de entrada y salida (asistencia)
- Plantilla de cosida para hacer soles
- Mosaico de chapas (con piedritas)
- 4 en raya con chapas

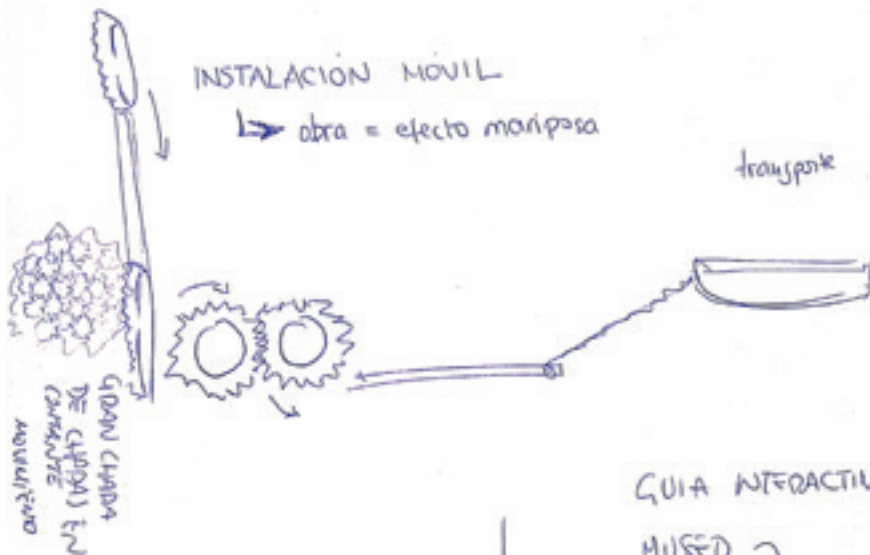
- Pegar las chapas con invisibil
- Desdobrar el cuento de la compra
- Sección de transformar los retratos pero con chapas
- Un tapizado / para probar un mueble
- Hasta por partes de piezas
- Líquida de tinte
- Rocas
- Letras invisibil
- Reservar chapas / brújulas para meter los datos al llamarla
- Inversos y pruebas para guardar como
- Planing meses de un instrumento
- Sistema de premios (quitar)
- Medida para cisternas
- Limpiar los pines con el borde de la chapa/espátula

Ideación

10)

11-3

Disolador mag → engranajes
Museo - escultura - cuadro



GUIA INTERACTIVO
MUSEO →
VISITA
ACTIVA
INOLUCRE
USUARIO

PAO TIEMPO A TRAVÉS DE LAS CHAPAS → EXPLICACION CINEMATICA
CHAPAS DESGASTADAS
SW DIENTES NO ENBRANAN - NO GIRAN
META FORA

Ideación

11)

Proyectiles → balas
 Triturar plantas
 Chafados → linguetas
 Pines decorativos → chapas literclment



Para masillaje portátil

Casquillos

Premsa

"Sellos" bar

↳ 40 chapas 1 gratis

ojos artificiales muñecos

↓
 asegurar
 retorno
 reciclaje

12)



Cada chapa contiene el nombre de un juego.

- 1ª ronda chapas → la primera que en boca escrita manda

- Reciclado

- Prensar

- Cinta de Corcho
- Papel reciclado por internet
- Malla
- Resilla / Aglutinante (remover la tierra)
- Molino

Ideación

13)

17

Escuela
~~Escuela~~ - Escuela mecánica

3

Anarquista - Trueque

- En la escuela se pueden usar como trueque en las cafeterías
- Cada persona se va creando su propio intercambio de chapas y cuando más amigos engranan puedes optar a ventajas en la escuela.
- Gamificación de las chapas. Te dan chapas por recompensas a retos/voluntariados que luego usas.
- Que las chapas sirvan como "vale por seldarte un día de clase".
- Construir distintas estructuras de chapas para usar: físicas, mecánica, química en las aulas.
- Poder intercambiar apuntes en chapas (woolah)
- Que reprografía y la biblioteca funcionen en un sistema de puntos → chapas para poder hacer uso del recurso y si te penalizan te gritan chapas.
- Que cada alumno tenga su propia chapa de identificación y luego se pueda dejar en la escuela.
- Identificar tus apuntes/exámenes con el "sello" que tienes en la chapa para evitar plagios.
- Tener un espacio de la escuela donde solo puedes pagar con chapas.
- Chapas de identificación para las familias (recuerdo + moneda ← chapas)

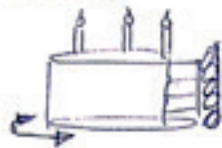
Ideación

14)

⑦ Taller/
Cortar con un motor

Pastelero/ ⑤
Galletas

- Moldes industriales para cortar masa para galletas
- ~~Piezas para la cremet~~
- Herramienta de cocina rotatoria para apretar la masa de los empanadillos/empanadas (parecido a una cremet)
- Batidora con chapas
- Máquina de chapas para planear la masa
- Herramienta rotatoria que usa la chapa como hoja para cortar una pizza, un brownie, etc
- ~~Usar las chapas~~ Util de cocina para igualar el nivel de la nata que se pone en los pasteles (base rotatoria) (crea relieves)



Ideación

Una vez puestas en común las diferentes ideas surgidas de las relaciones forzadas, la siguiente actividad de la dinámica fue realizar un 4 x 4 x 4.

- 4 x 4 x 4

1)

RECOO DE CHAPAS.

REEMPLAZO DE CHAPAS. →

LANE INGESTA DE CHAPAS.

TROQUELADOR DE CHAPAS. → TVERAS DE FORJAS

2)

- Uñas postizas.
- Botones de repuesto para máquinas.
- En Cautinas anti-mosquitos suvenars.
- Sarciferos para bebés.

3)

1. Traje Gala MET.
2. ~~...~~ / abrelatas.
3. Abier lotes.
4. Dibujar ningeres del pilar.



Ideación

4)

- Floral de chapas para poner inscripciones
- Posvarias usando varias chapas
- Usando varias chapas en juguete que "cambia de forma"



- Un objeto que se pone en la parte de arriba de la puerta para que suene al abrirse y cerrarse (como una campana)

5)

- Máquina tipo fuente que va girando, las chapas llevan agua y cuando un depósito alcanza un nivel/altura determinada activa un mecanismo
- Juego de emparejar (chapas se van abajo)
- Plantillas para graffiti (calle)
- ~~Plantillas~~ ^{Carraca} de chapas

6)

- + Instrumento musical que coloca en los zapatos → Hago ruido al andar ^{sin} _{después} clasé
- + Como cercosa para el la llave de contacto de cable ^{sin} _{después} clasé
trabaja de andar → Abor la barra de control
→ Mandos para vending.
- + Hacer pruebas de uso, sólo para Rebase, Usando las chapas en una especie de molle.
- + Sobre foto con imagen → merchandising de andar

Ideación

7)

- 4 > 4
- Tejido →
 - Textil
 - "Papal pèpord"
 - Bronzo o cortina
 - Alfombrilla antideslizante
 - Rodillo para suavizar la tierra en uracetas. \rightarrow Evase para plantar.
 - Activador personal para el uso de servicios de Samba $\left\{ \begin{array}{l} \text{Entre} \\ \text{Acharni Orkade} \\ \text{Mequing weing.} \end{array} \right.$
 - Canchales en retruñidos \rightarrow Si devuelven "5" chapes to devuítan a Samba.

8)

- Plomeros para pasar (carcasa)
- Portaventillas + espejo.
- Carcasa rojo / Solsillo.
- Planch \rightarrow de restitución chape \rightarrow weing \rightarrow retruñido!

9)

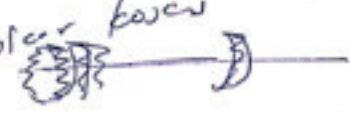
1º RONDA

4x4x4

- 1) Cota de Malla / protección localizar / Escudo
- 2) trillo metálico. rasgar el grano / soja.
- 3) bronce \Rightarrow hacer paletas var chape / soldar.
- 4) Panel sandwich - chape plom + chape for + placa
 \rightarrow ver como funciona con ruido.

Ideación

10)

- 5) Bricks magnéticos. / Separador de cables
- 6) Abrigo para una casa gigante, pelador de patatas
- 7) Malla para techos de terrazas filtra la luz
- 8) Rodillo de chapa para ^{placa}  placas


11)

- 9) Bricks de Lego
- 10) Escritorio manual.
- 11) Fachada de lentejuelas, en módulos, con iluminación led
- 12) panel perforado para hacer jardinerías, plantas, plantas a guisa de cascada en un muro vertical

Ideación

12)

- Base para cuartos.



- Marcador (taller) → rollar superficies

- Jugar a los tazos / Mini juegos (similitud a una duleja)

- Moneda cura/crua

13)

- Identificando en casa para saber quién los recoge y que además sea un colega de clase
- Juego de escultura: te llega un pack con un bloque de material "blanco" y te vas quitando material con la clapa
- Hacer listas estructuras monedales en las fachadas de las casas y que suene cuando llueve.

14)

- Reducir el agua por las fachadas a través de tuberías/cañalerías/celosis de chapas
- Poder crear jardín vertical, con una celosía de chapas → tierra: mini macetas
→ agua: riego
- ↳ sistemas riego goteo
- ↳ con creta en semillas dentro de las chapas
- Reducir agua/tierra con una red de creta con un montón de chapas.
- Hacer biohabitats con chapas para expansiones efimeras y redistribución de espacios.

Ideación

15)

- Para hacer cortes en el pan
- Noguis, pasta rellena, mini empanadillas
- Unidad de medida
- Para hacer el agujero de las rosquillas

Ideación

Selección de ideas

De la sesión de ideación se obtuvieron un gran número de ideas con las que se realizó una primera clasificación general sobre la temática de la idea, creando 6 grandes grupos:

- Música, con 11 ideas
- Accesorios, con 30 ideas.
- Utensilio/ Herramientas, con 59 ideas
- Masajeador, con 4 ideas
- Juegos/visual/mecánico, con 40 ideas
- Superficie/"Muebles", con 23 ideas

Tras esta primera organización de ideas, se desecharon aquellas que se repetían o que podían agruparse en una misma idea. Llegando a una serie de ideas con temática más concreta, como son:

- Juego visual (luces)
- Juego de música
- Juego de mecánica (visual)
- Superficies imantadas
- Identificadores
- "Tejido"
- Superficies (idea de plantas)
- Herramientas (idea de plantas)
- Merchandising AMBAR (reciclaje)
- Plantillas, grafismos (offset)
- Dar forma (comida), cortar.

El siguiente paso fue estudiar qué ideas de las nombradas anteriormente podían realizarse con chapas de botella, obteniendo las siguientes:

- Cortar/medir (unidad de medida)
- Como moneda de cambio (gamificación)
- Souvenir
- Sellos
- Pruebas muestras individuales
- Planning (mesas, calendarios, premios)

Ideación

- Organización
- Superficie

Por último, se obtuvieron a partir de estas ideas mediante una investigación del mercado y técnicas creativas las ideas finales:

- Baldosa
- Almacenaje de botellas
- Separador de espacios
 - Imantado
 - Calendario/identificadores
- Jardín vertical (esta idea fue desechada)

Una vez se obtuvieron las ideas finales, se desarrollaron, utilizando entre otras herramientas mapas conceptuales que las relacionasen entre ellas para así averiguar qué es lo que más se repetía o cuál era el nexo de unión.

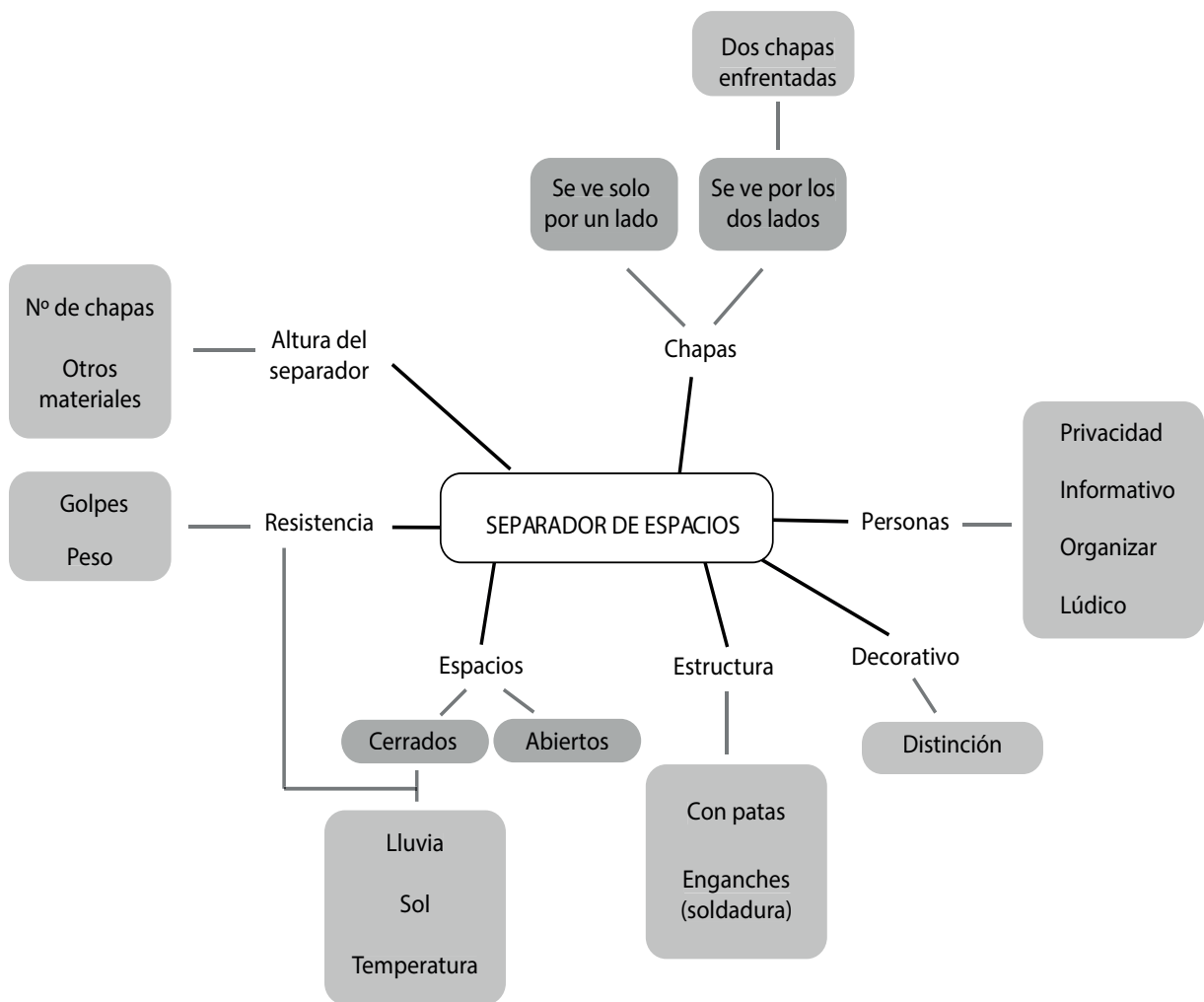
Llegando a cuatro tipos de productos, de los cuales se hizo un breve estudio de mercado junto con unos paneles de influencias para conocer así la variedad de materiales, formas colores y diseños que existían y tener referencias.

Los tipos de productos son:

- Panel imantado
- Baldosa
- Separador de ambientes
- Botellero

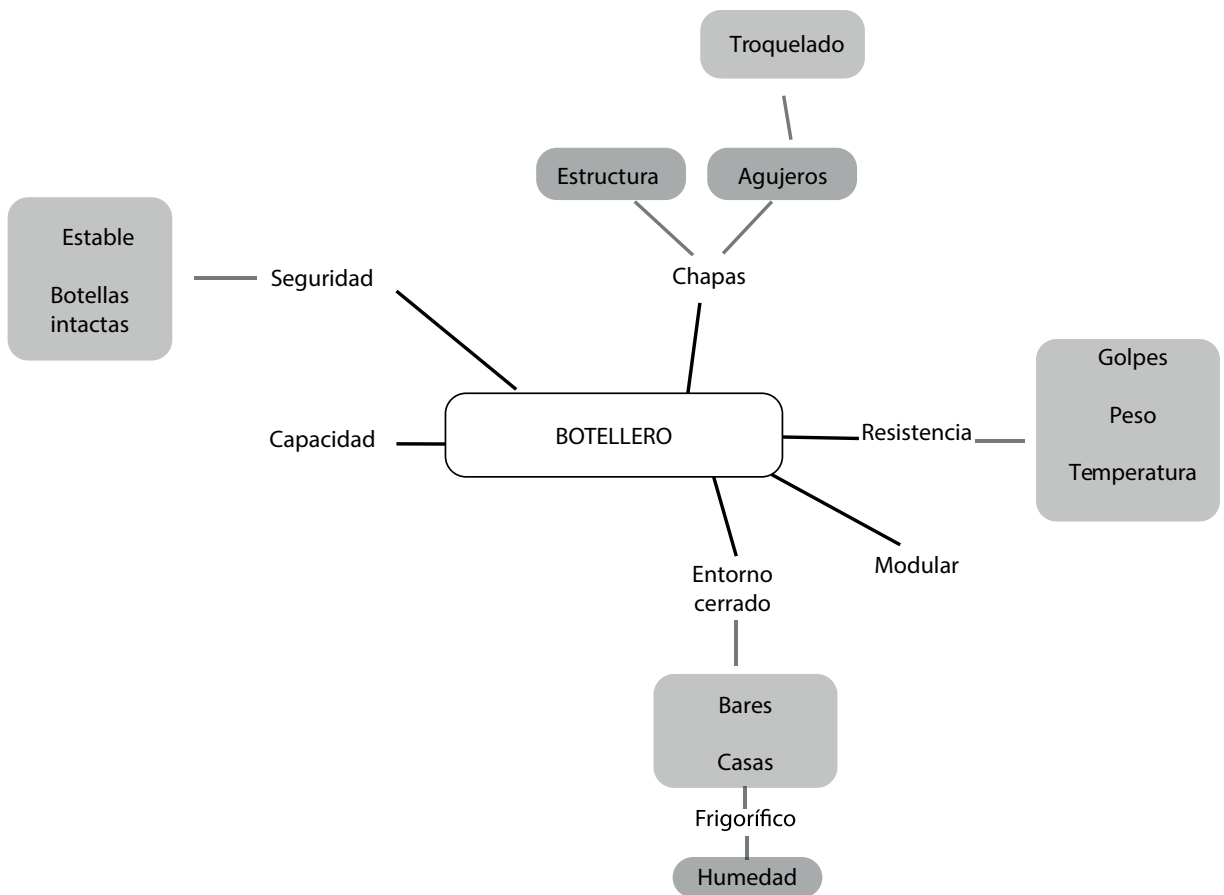
Mental map

Separador de ambientes



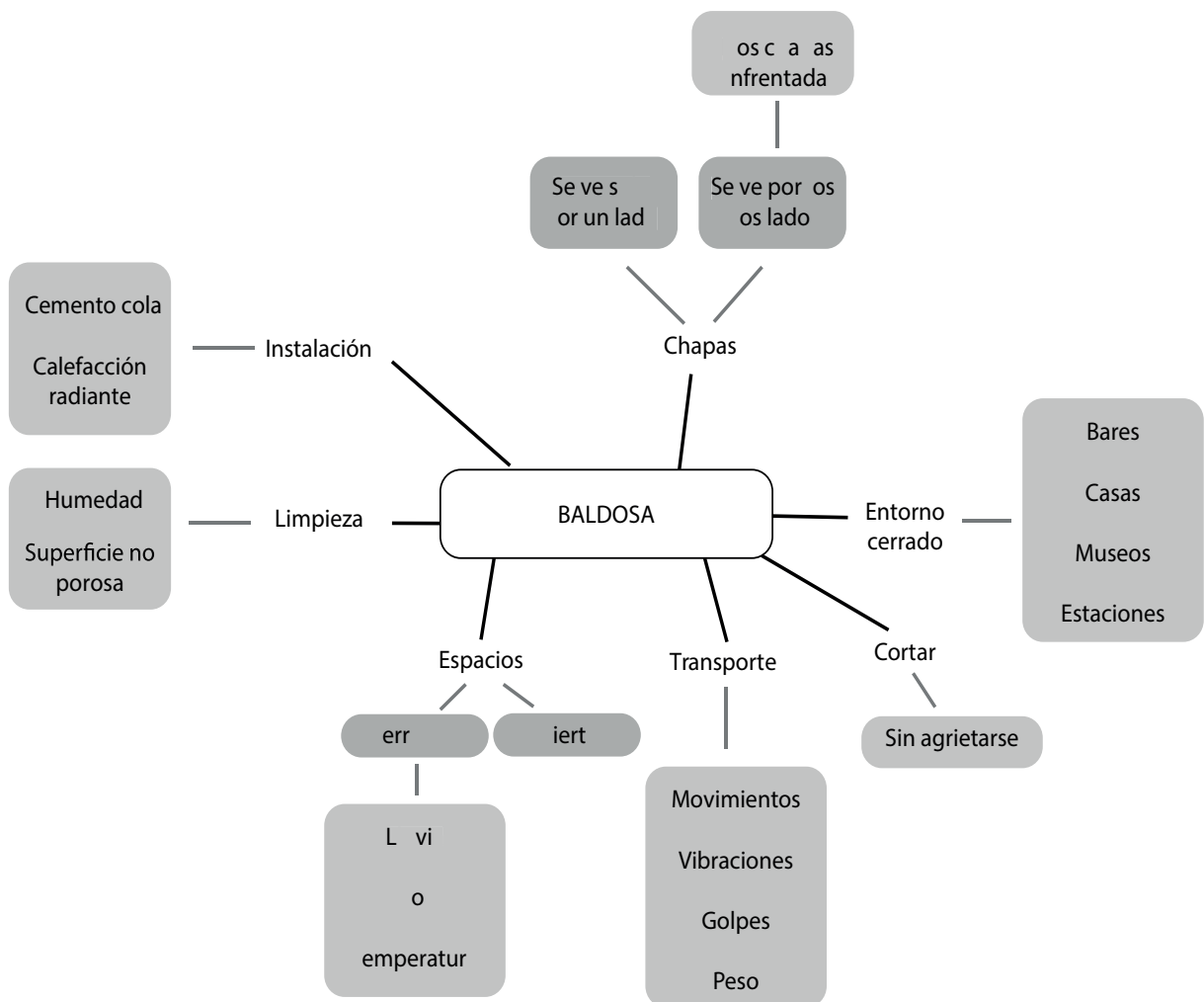
Mental map

Botellero



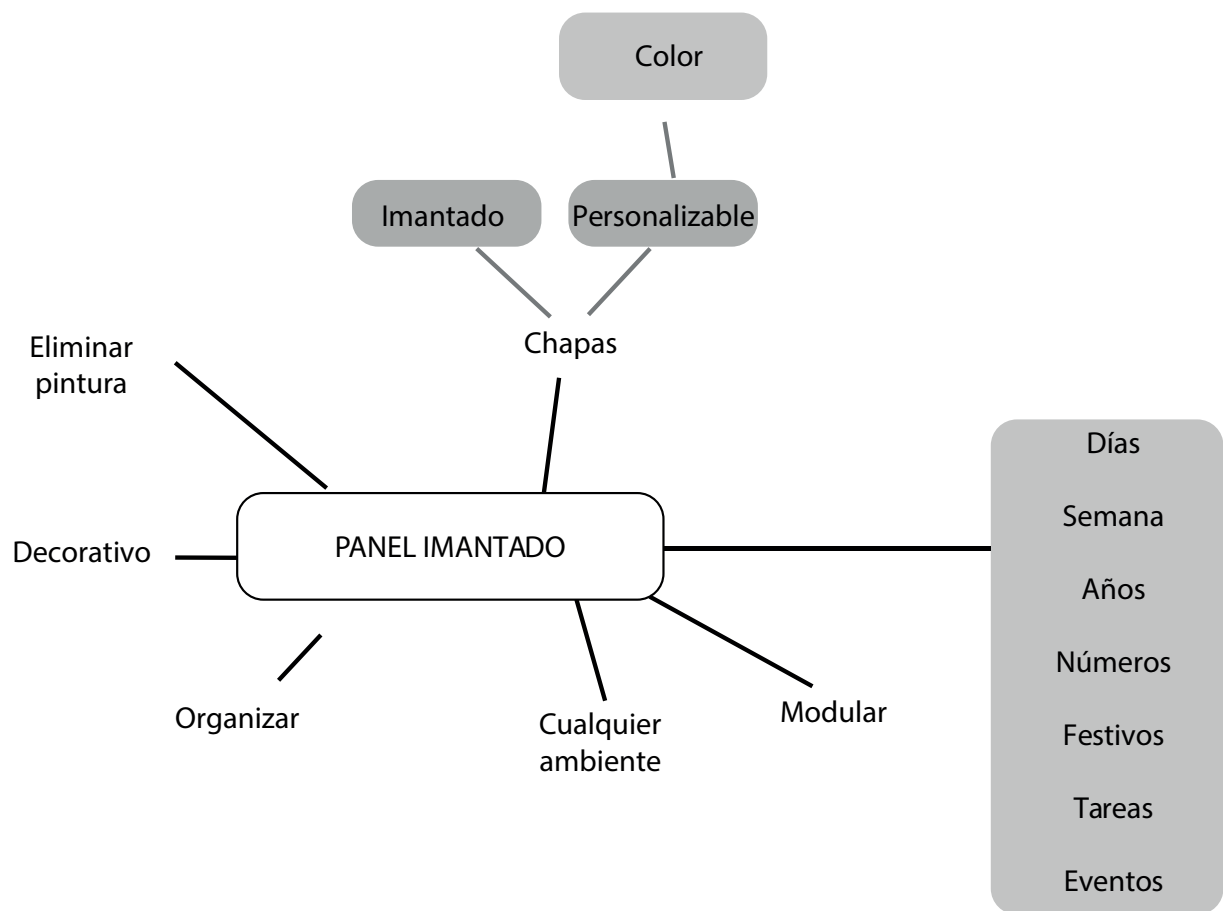
Mental map

Baldosa



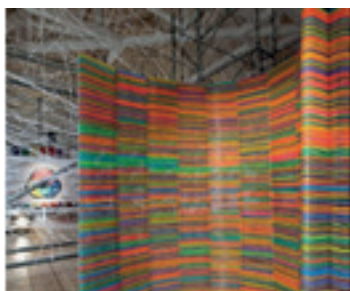
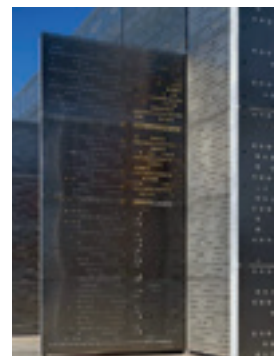
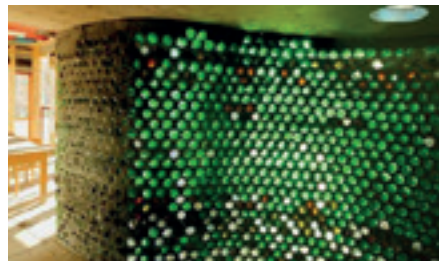
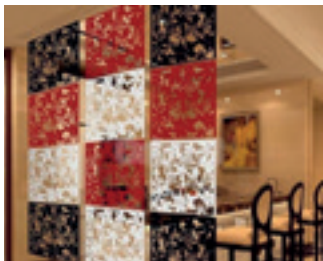
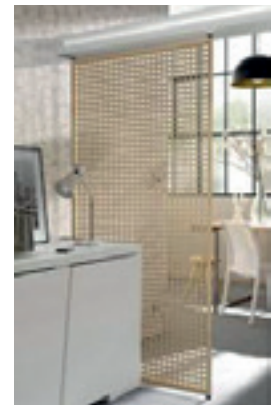
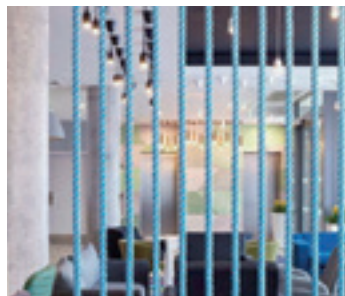
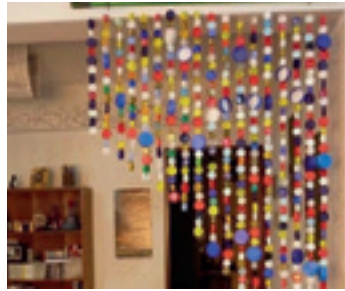
Mental map

Panel imantado



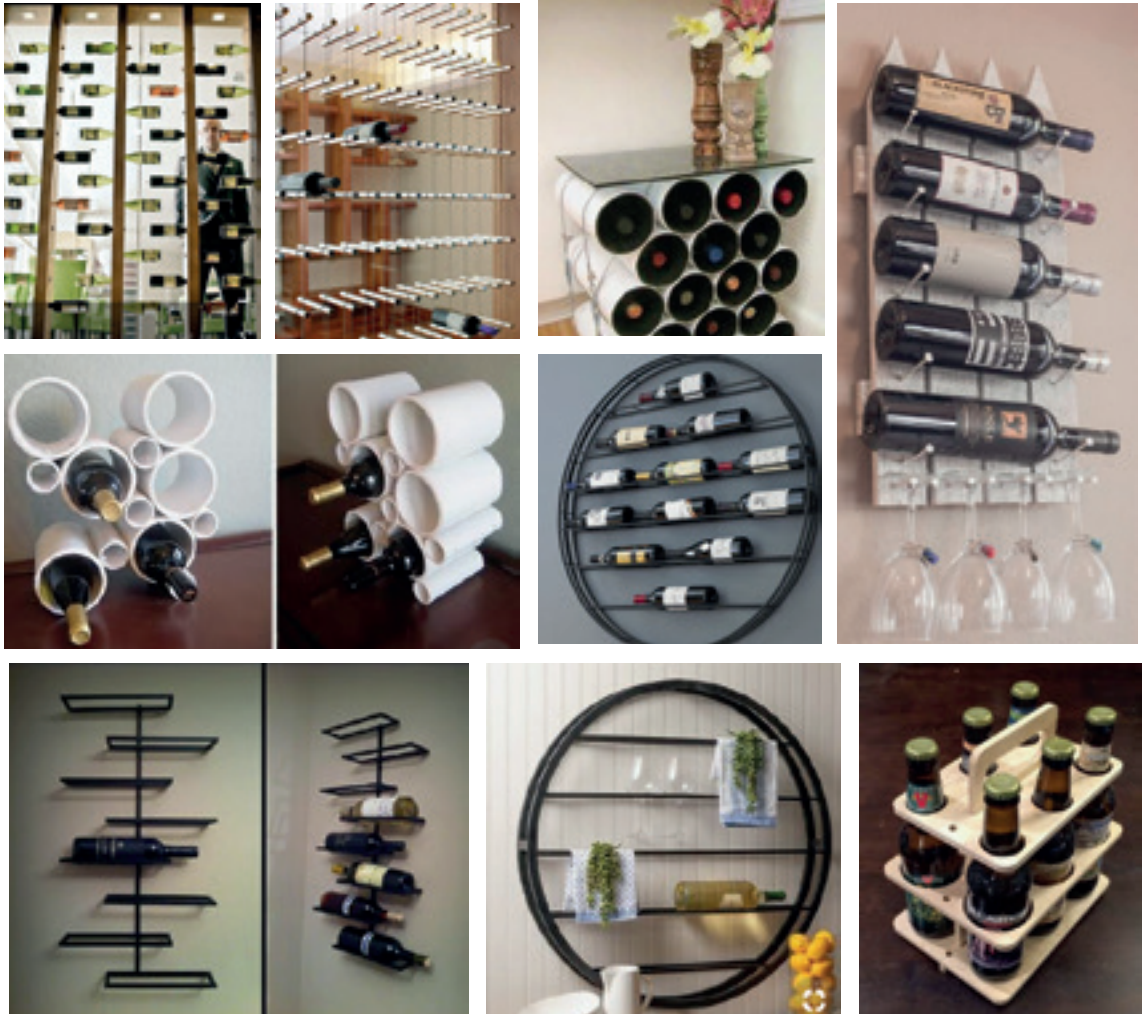
Paneles de influencias

Separador de ambientes



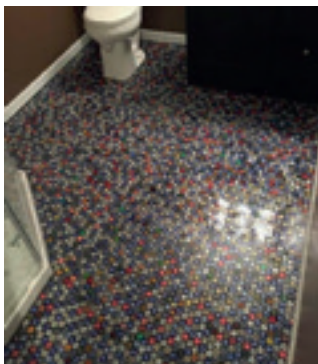
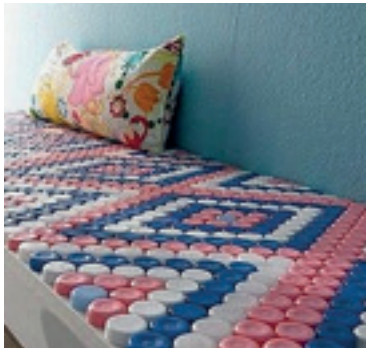
Paneles de influencias

Botellero



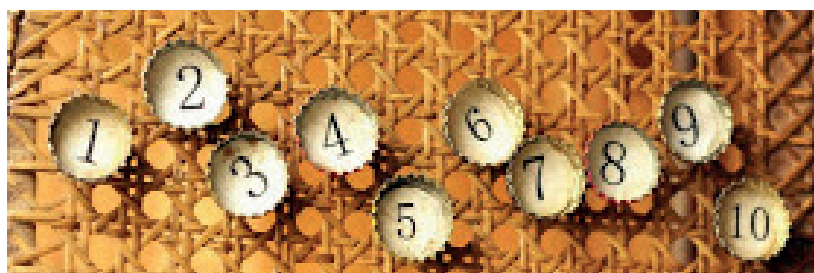
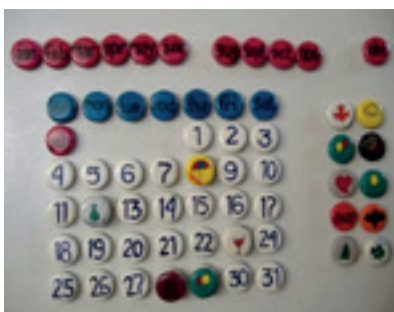
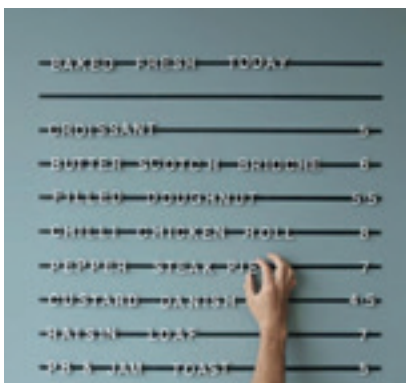
Paneles de influencias

Baldosa



Paneles de influencias

Panel imantado



Desarrollo de ideas

Una vez analizados los paneles de influencias y aplicó la rúbrica a los cuatro conceptos anteriores: el panel imantado, la baldosa, el separador de ambientes y el botellero, debido tanto a su puntuación, como a la mayor diversidad que ofrecen estos productos para la investigación y el desarrollo de módulos con chapas de botellas.

El siguiente paso en el proyecto fue el desarrollo de cada uno de los conceptos hasta definirlo por completo.

Para lo que se realizaron bocetos con las diferentes ideas para cada concepto y a continuación se evaluaron con la rúbrica.

Panel imantado - calendario

Para desarrollar el concepto del calendario/panel imantado organizaron las ideas en dos grupos: variables del panel y variables de la chapa.

En las variables del panel se encuentra:

- Mes
- Año
- Días
- Número de la semana

En las variables de la chapa se concluye con que es imprescindible que aparezca:

- Festivos
- Fiesta de empresa (pensado para una empresa profesional como podría ser "La Zaragozana")
- Eventos
- Tarea a realizar

A continuación se aplica la rúbrica y se extraen conclusiones.

Desarrollo de ideas

- RÚBRICA
 - Procesos químicos (acabado superficial)
 - Utiliza entre 1-3 químicos (0.5)
 - Viabilidad técnica
 - Nuevos procesos adaptables al sistema de producción (0.3)
 - Preparación del material
 - Modifica un aspecto de la chapa (0.7)
 - Innovación
 - El producto existe en el mercado, pero no utiliza materiales reutilizados (como chapas) (0.7)
 - Utilidad
 - El producto resuelve alguno de los aspectos del problema (0.3)

Como conclusión se encuentra que este tipo de producto utiliza pocas chapas, una alternativa sería hacer el panel base con chapas.

Podrían resolver el problema de los calendarios desechables mediante calendarios personalizables hechos de chapas.

Aunque como se muestra en la rúbrica no es demasiado viable.

Desarrollo de ideas

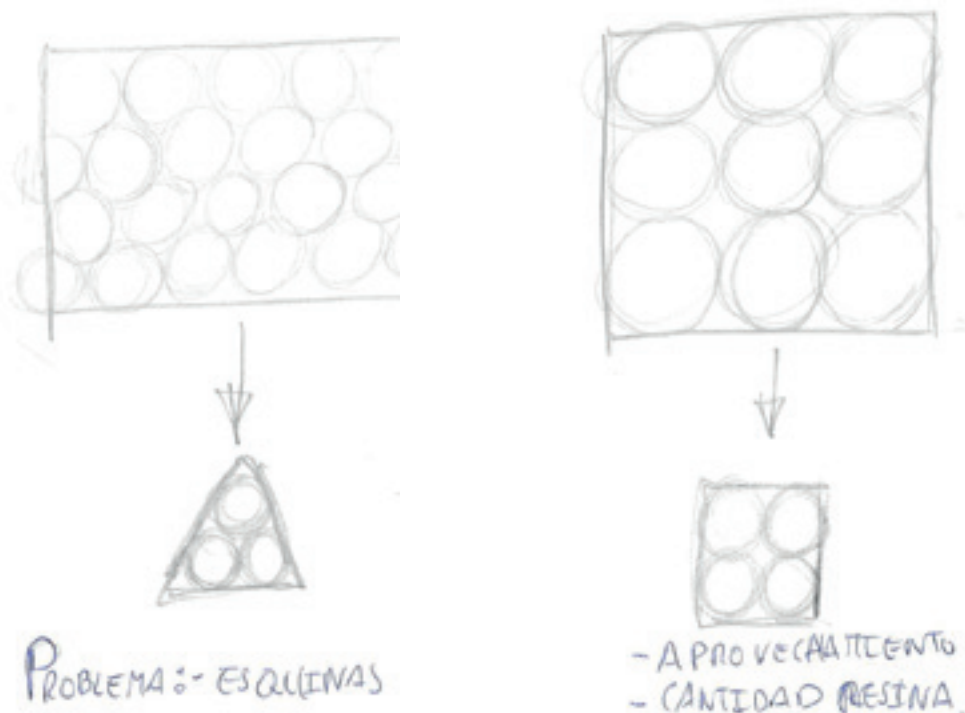
Baldosa

En cuanto a la baldosa se estudiaron dos alternativas, situando las chapas para conseguir una baldosa con forma triangular y otra consiguiendo una baldosa cuadrada.

La baldosa triangular tiene un problema, ya que no puede cubrir ni rincones ni esquinas sin cortarla o cambiar su forma; sin embargo la baldosa cuadrada aprovecha mejor el espacio y necesitaría menor cantidad de resina para unir las chapas.

Las aplicaciones que tendría este concepto serían en suelos, rodapiés, paredes, encimeras, barras de bares, mesas...

Si se aplica la rúbrica se obtiene lo siguiente:



Desarrollo de ideas

- RÚBRICA
 - Procesos químicos (acabado superficial)
 - No utiliza químicos (1)
 - Viabilidad técnica
 - Implementar nuevos procesos y modificar el sistema de producción (0.1)
 - Preparación del material
 - Se utiliza la chapa sin modificar (1)
 - Innovación
 - El producto existe en el mercado, pero no utiliza materiales reutilizados (como chapas) (0.7)
 - Utilidad
 - El producto soluciona un problema existente o crea una nueva aplicación. (1)

El problema que surge es que esta aplicación existe de manera artesanal, pero no industrial, por tanto habría que crear o adaptar el proceso.

Desarrollo de ideas

Botellero

El problema que pretende solucionar este concepto es la organización de botellas. Se podría utilizar en cualquier entorno y adaptar a cualquier tipo de botella.

Serían necesarias un gran número de chapas, se plantean diferentes maneras de unión.

Se aplica la rúbrica con los siguientes resultados:

- RÚBRICA
 - Procesos químicos (acabado superficial)
 - Utiliza entre 1-3 químicos (0.5)
 - Viabilidad técnica
 - Implementar nuevos procesos y modificar el sistema de producción (0.1)
 - Preparación del material
 - Se utiliza la chapa sin modificar (1)
 - Innovación
 - El producto existe en el mercado, pero no utiliza materiales reutilizados (como chapas) (0.7)
 - Utilidad
 - El producto resuelve alguno de los aspectos del problema (0.3)



Desarrollo de ideas

Separador de ambientes

Con este concepto se pretende solucionar la falta de intimidad entre las mesas de un bar. Para lo que se plantea una estructura vertical formada por un gran número de chapas.

Se proponen varias ideas.

El siguiente concepto también se evalúa por medio de la rúbrica.

- RÚBRICA
 - Procesos químicos (acabado superficial)
 - No utiliza químicos (1)
 - Viabilidad técnica
 - Implementar nuevos procesos y modificar el sistema de producción (0.1)
 - Preparación del material
 - Modifica un aspecto de la chapa (0.7)
 - Innovación
 - El producto existe en el mercado, pero no utiliza materiales reutilizados (como chapas) (0.7)
 - Utilidad
 - El producto soluciona un problema existente o crea una nueva aplicación. (1)

Desarrollo de ideas

Tras conocer los resultados de las rúbricas, y las posibilidades de cada concepto se decide descartar el panel imantado y continuar con la investigación de distintas formas de engarce y anclaje de chapas para conseguir diferentes módulos que posteriormente se adaptarán a los conceptos para desarrollarlos por completo.

Se va a comenzar por mostrar la evolución formal desde bocetos hasta prototipos finales, pasando por todas las pruebas y dibujos intermedios para conseguir un desarrollo completo de los conceptos.

Se ha realizado una tabla comparativa con los apartados de la rúbrica de los tres conceptos.

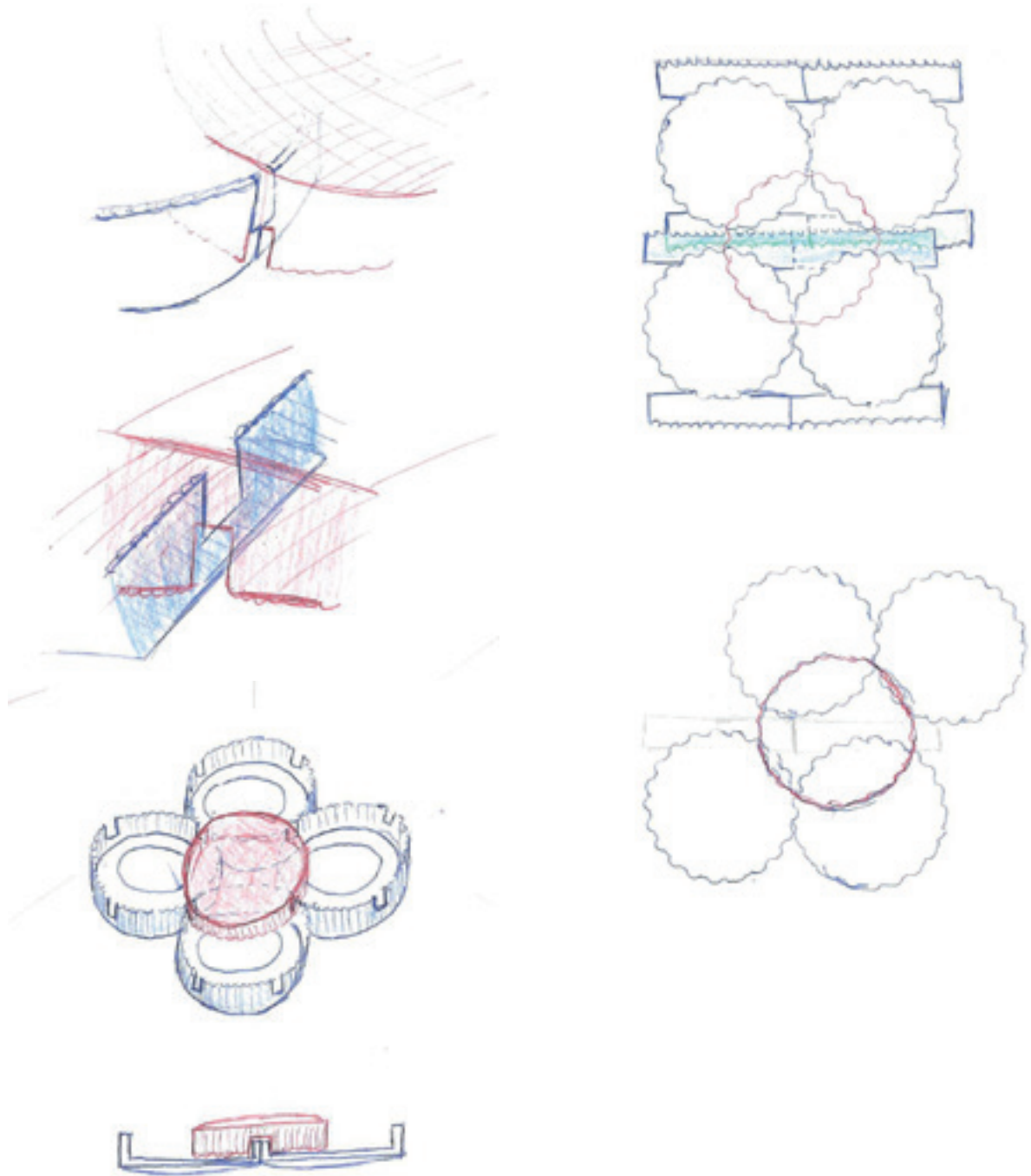
	Acabado superficial	Viabilidad técnica	Preparación del material	Innovación	Utilidad
Separador de ambientes	1	0.1	0.7	0.7	1
Botellero	0.5	0.1	1	0.7	0.7
Baldosa	1	0.1	1	0.7	1

Desarrollo conceptual

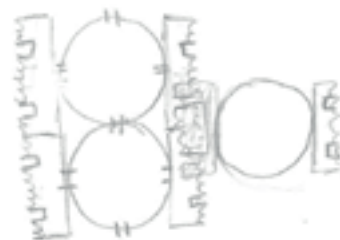
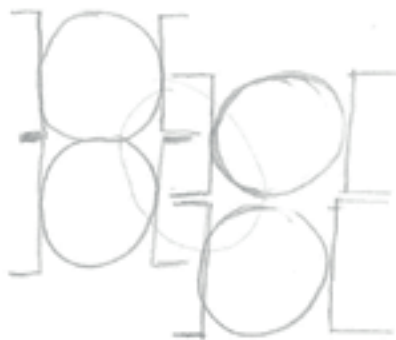
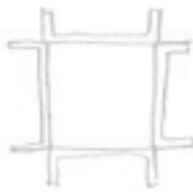
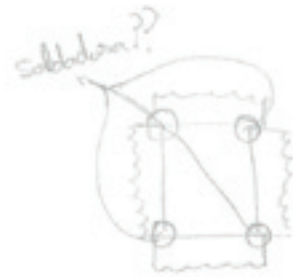
Bocetos



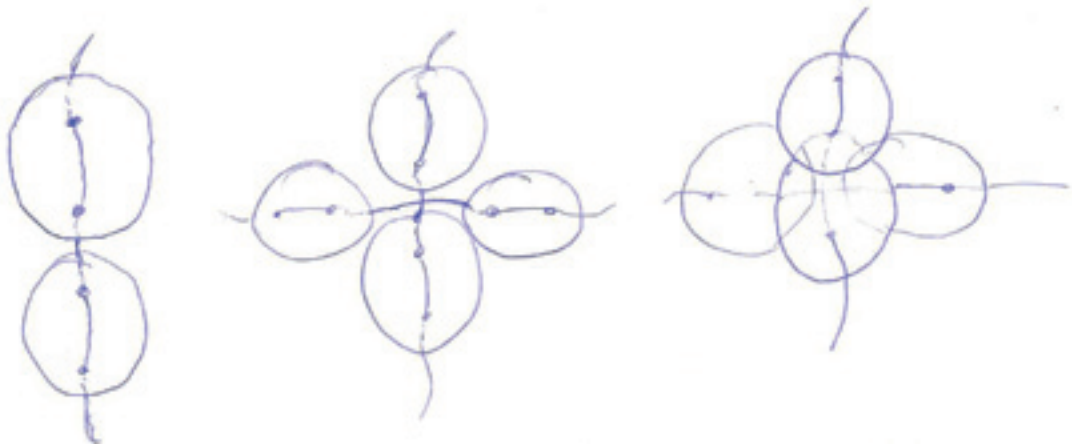
Desarrollo conceptual



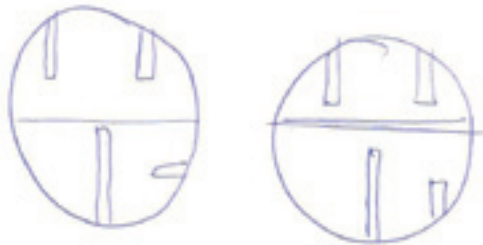
Desarrollo conceptual



Desarrollo conceptual



- Superficie con movimiento
- Separador de ambientes
- Las varillas aportan rigidez
- Chapas laminadas
- Alambre



Para la esquina se utiliza un módulo formado por 2 chapas dobladas.

- Unir superficies
- Separador de ambientes
- Con las hendiduras se pueden unir las superficies de chapas rígidas.

Desarrollo conceptual



- Hacer una superficie con chapas
- Separador de ambientes
- Botellero



- Formar una "pirámide" - estabilidad
- Quedan huecos al formar el prisma
- Separador de ambientes.

Se contempla la posibilidad de aplicar distintos módulos al los conceptos.

BOTELLERO

- Placa metálica unida mediante clipajes y luego laminada. Se podría deformar para hacer el botellero.
- La superficie con un poco de juego permite adaptarse al cuerpo de la botella.
- Hemming: adaptación utillajes al tamaño de las chapas
 - Problema: Tamaño de la chapa.
- Por puntos como la lavadora
 - Se utiliza con grosores (0,8 - 1,5)
 - Problema: resistencia de la chapa

Desarrollo conceptual

SEPARADOR DE AMBIENTES

- Estructura anclada al techo (móvil o rígida)
- Montar los dos módulos creando una superficie rígida - montado sobre una reja vertical.
- Sujetando una lámina (formada por chapas o no) con el soporte
- La pirámide a través de una rejilla

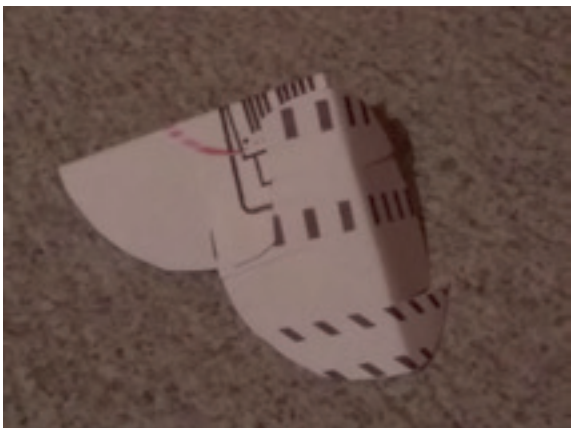
BALDOSA

- Estructura rígida con una resina
- Estructura rígida con cemento (para aportar rigidez)
- Módulo esquina para crear las esquinas, unido con el resto de las chapas y para evitar las "aristas vivas" y crear ángulos rectos.
- Decoración de superficies.

Prototipos

Prototipos en papel

Se ha comenzado el proceso de ideación de módulos para desarrollar los conceptos, investigando formas de encajar papel.



Prototipos

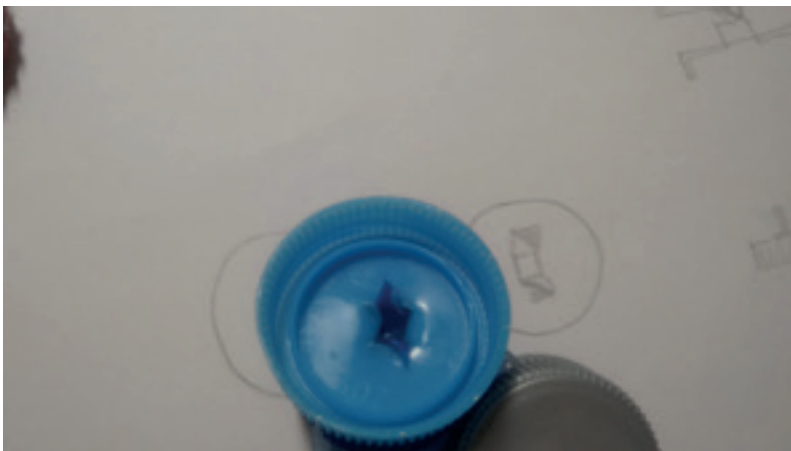


Prototipos



Prototipos

Prototipos en plástico



Prototipos

Prototipos en cartón



Prototipos



Prototipos

Prototipos en chapa



Fase III: Diseño final y evaluación

Concepto 1

Separador de ambientes

Los conceptos desarrollados consisten en un separador de ambientes, un botellero y una baldosa, todo realizado mediante módulos construidos con chapas de botella.

El primero sería el separador de ambientes, que consiste en un módulo formado por dos chapas que encajan entre si mediante una ranura. Que a su vez encajaría con el resto de módulos con unas ranuras más pequeñas que tiene en las partes superiores e inferiores formando una superficie continua.

Para conseguir que se mantenga en posición vertical se utiliza una estructura con varillas verticales y una base; de manera que se pasarían las varillas por el espacio formado entre los módulos.

A continuación se muestra una imagen de un prototipo con cartón.



Concepto 2

Botellero

El segundo concepto es el botellero, que está formado mediante un módulo base de 9 chapas perforadas para pasar un hilo metálico que le permita cierta movilidad. De manera que utilizando tantas chapas como fuesen necesarias y una longitud de hilo metálico para soportar las botellas deseadas.

A continuación se muestra una imagen del módulo de un prototipo hecho en cartón.



Concepto 3

Baldosa

El tercer concepto es una baldosa que de módulo base tiene 21 chapas, de manera que nueve chapas hacen la superficie y el resto de chapas rodean a estas nueve primeras dobladas por la mitad, para que forme un cuadrado y así poder cubrir una superficie con varios módulos chapas.

A continuación se muestra una imagen de un prototipo en cartón y con chapas.



Comparación de impacto ambiental

El siguiente paso fue investigar tres productos de diferentes materiales de cada tipología seleccionada y ver como los resuelven en el mercado. Es decir, escoger tres separadores de ambientes, tres tipos de baldosas y tres botelleros.

A continuación se especifican unas breves características básicas de cada producto, y se calcula, cuantos módulos serían necesarios para construir cada producto, y por tanto, cuantas chapas de botella.

Estos datos se utilizarán para el análisis de ciclo de vida.

Separador de ambientes

-PVC

Peso: 372 g
Dimensiones: 4 x 272 x 272 mm
Material: PVC
Varilla de acero
Fabricación:
- En koziol (fábrica en Erbach - Alemania)
- Moldeo por inyección
Color: Blanco
Unión de los distintos módulos mediante ganchos metálicos
Sin BPA (Bisfenol A), sin melamina.



-Concepto 1

Un módulo está formado por dos chapas. Por tanto para realizar un separador de ambientes de las dimensiones del separador anterior, serían necesarias 576 chapas, ya que habría 24 chapas de alto x 24 chapas de ancho.

Nº chapas: 576

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Comparación de impacto ambiental

Material del separador de ambientes completo: Para realizar el separador de ambientes es necesario utilizar una estructura metálica de acero con una base y una serie de varillas, donde se situarán las chapas formando una superficie.

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos cortes para poder encajarlas entre ellas, de manera que creen una superficie continua.

Una vez realizada la superficie con chapas, está se colocará en la estructura metálica.

-METÁLICO

Peso: 43 kg (14.3)

Dimensiones: 180 x 120 cm (cada panel 180 x 40 cm)

Material:

- Metal
- Cristal



Comparación de impacto ambiental

- CONCEPTO 1

Un módulo está formado por dos chapas. Por tanto, para realizar un separador de ambientes de las dimensiones del separador anterior. De alto harían falta 156 chapas y de ancho 34 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 5304 chapas.

Nº chapas: 5304

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Material del separador de ambientes completo: Para realizar el separador de ambientes es necesario utilizar una estructura metálica de acero con una base y una serie de varillas, donde se situarán las chapas formando una superficie.

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos cortes para poder encajarlas entre ellas, de manera que creen una superficie continua.

Una vez realizada la superficie con chapas, está se colocará en la estructura metálica.

Comparación de impacto ambiental

- MADERA

Peso: 5 Kg (cada panel 1.67 kg)

Dimensiones: 170 x 120 x 6 cm (cada panel
170 x 40 x 6 cm)

Material:

- Madera Paulownia
- Pintura blanca
- Bisagras acero

Fabricación: Madera laminada cortada por láser.



-CONCEPTO 1:

Un módulo está formado por dos chapas. Por tanto, para realizar un separador de ambientes de las dimensiones del separador anterior. De alto harían falta 148 chapas y de ancho 34 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 5032 chapas.

Nº chapas: 5032

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Material del separador de ambientes completo: Para realizar el separador de ambientes es necesario utilizar una estructura metálica de acero con una base y una serie de varillas, donde se situarán las chapas formando una superficie.

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos cortes para poder encajarlas entre ellas, de manera que creen una superficie continua.

Una vez realizada la superficie con chapas, está se colocará en la estructura metálica.

Comparación de impacto ambiental

Botellero

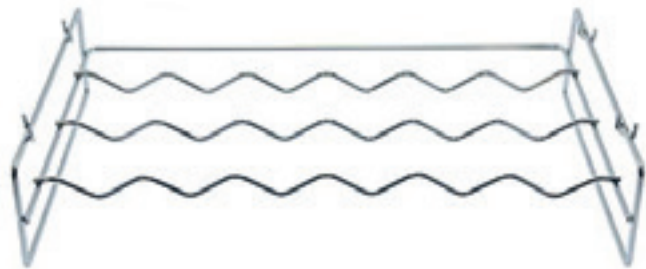
-METÁLICA

Peso: 998 g

Dimensiones: 34 x 12 x 56 cm

Material: Acero cromado

Fabricación:
Operaciones de estiramiento
aplicadas a un tubo grueso que
reduce su diámetro.



Para 6 botellas

-CONCEPTO 2

Un módulo está formado por 7 chapas de ancho por 9 de largo; por lo que cada módulo está formado por 63 chapas. Por tanto, para hacer un botellero de las mismas dimensiones que el anterior; de largo harían falta 19 chapas y de ancho 12 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 228 chapas.

Nº chapas: 228

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Material del botellero completo: Para unir las chapas es necesario un hilo de acero que las atraviese, creando una superficie con movimiento.

Proceso para unir las chapas: Se presan las chapas y se les realizan unos punzonados para poder unirlos mediante un hilo de acero, de manera que creen una superficie continua que permite la adaptabilidad y el movimiento, al no ser fija. Una vez se tiene la superficie se le daría la forma deseada mediante unos moldes.

Comparación de impacto ambiental

-PLÁSTICO

Peso: 821 g

Dimensiones: 626 x 260 x 102 mm

Material: policarbonato

Fabricación: Moldeo por inyección
Toyma en Alicante - España



Para 6 botellas

-CONCEPTO 2:

Botellero de chapas

Un módulo está formado por 7 chapas de ancho por 9 de largo; por lo que cada módulo está formado por 63 chapas. Por tanto, para hacer un botellero de las mismas dimensiones que el anterior; de largo harían falta 21 chapas y de ancho 9 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 189 chapas.

Nº chapas: 189

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Material del botellero completo: Para unir las chapas es necesario un hilo de acero que las atraviese, creando una superficie con movimiento.

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos punzonados para poder unirlos mediante un hilo de acero, de manera que creen una superficie continua que permite la adaptabilidad y el movimiento, al no ser fija. Una vez se tiene la superficie se le daría la forma deseada mediante unos moldes.

Comparación de impacto ambiental

-MADERA

Peso: 921 g

Dimensiones: 21 x 42 x 28 cm

Material: Madera de nogal
-Tornillos de acero

Fabricación: Corte con láser

Para 12 botellas

1 botella: 210 x 270



-CONCEPTO 2

Un módulo está formado por 7 chapas de ancho por 9 de largo; por lo que cada módulo está formado por 63 chapas. Por tanto, para hacer un botellero de las mismas dimensiones que el anterior; de largo harían falta 14 chapas y de ancho 7 chapas. Por tanto, para realizar un módulo, es decir, un piso de botellas haría falta 98 chapas. Para los tres pisos haría falta 294.

Nº chapas: 98 (294)

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Material del botellero completo: Para unir las chapas es necesario un hilo de acero que las atraviese, creando una superficie con movimiento.

Proceso para unir las chapas: Se presan las chapas y se les realizan unos punzonados para poder unir las chapas mediante un hilo de acero, de manera que creen una superficie continua que permite la adaptabilidad y el movimiento, al no ser fija. Una vez se tiene la superficie se le daría la forma deseada mediante unos moldes.

Comparación de impacto ambiental

Baldosa

-PLÁSTICO

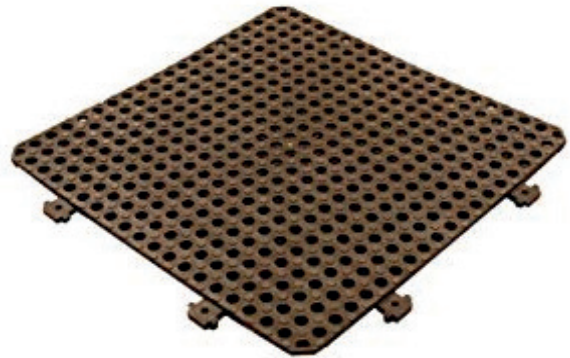
Peso: 310 g

Dimensiones: 30.9 x 30.9 x 1 cm

Material: Polietileno de baja densidad

Fabricación: Moldeo por inyección

Atzeneta d'albaida (Comunidad Valenciana)



-CONCEPTO 3

Un módulo está formado por 9 chapas rodeadas por 12 chapas; por lo que cada módulo está formado por 21 chapas. Por tanto, para hacer una baldosa de las mismas dimensiones que la anterior; de largo harían falta 14 chapas y de ancho 14 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 196 chapas.

Nº chapas: 196

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos cortes para poder encajarlas entre ellas, de manera que creen una superficie continua. Una vez se tiene la parte interior de la baldosa unida, se rodea con una serie de chapas, que posteriormente se pliegan por la mitad para unir las, creando así una baldosa cuadrada.

Comparación de impacto ambiental

-PORCELANA

Peso: 4.1 kg

Dimensiones: 605 x 605 x 8 mm

Material: Gres porcelánico

Fabricación:

Preparación de materias primas -

Molienda en seco

- Prensado
- (Cocción)
- Esmaltado
- Cocción



-CONCEPTO 3

Un módulo está formado por 9 chapas rodeadas por 12 chapas; por lo que cada módulo está formado por 21 chapas. Por tanto, para hacer una baldosa de las mismas dimensiones que la anterior; de largo harían falta 22 chapas y de ancho 22 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 484 chapas.

Nº chapas: 484

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos cortes para poder encajarlas entre ellas, de manera que creen una superficie continua. Una vez se tiene la parte interior de la baldosa unida, se rodea con una serie de chapas, que posteriormente se pliegan por la mitad para unir las, creando así una baldosa cuadrada.

Comparación de impacto ambiental

-CERÁMICA

Peso: 1.06 Kg

Dimensiones: 13.5 x 13.5 x 11cm

Material: Cerámica

Fabricación:

Las baldosas cerámicas se fabrican en primer lugar mediante el molido, luego se realiza el tamizado, amasado y la humidificación.



A continuación, se moldean por prensado, extrusión, colado u otros procedimientos, por lo general este proceso se realiza a temperatura ambiente.

Luego son secadas y seguidamente se cuecen en hornos a altas temperaturas.

-CONCEPTO 3

Un módulo está formado por 9 chapas rodeadas por 12 chapas; por lo que cada módulo está formado por 21 chapas. Por tanto, para hacer una baldosa de las mismas dimensiones que la anterior; de largo harían falta 7 chapas y de ancho 7 chapas. Por tanto, para realizar un módulo harían falta 49 chapas.

Nº chapas: 49

Material: Acero recubierto por una lámina de cromo (Tin Free Steel - TFS)

Proceso para unir las chapas: Se prensan las chapas y se les realizan unos cortes para poder encajarlas entre ellas, de manera que creen una superficie continua. Una vez se tiene la parte interior de la baldosa unida, se rodea con una serie de chapas, que posteriormente se pliegan por la mitad para unir las, creando así una baldosa cuadrada.

Comparación de impacto ambiental

Materiales adicionales

ALAMBRE

Peso: 200g

Dimensiones: L 75 x D 0.7 mm



VARILLA DE ACERO INOXIDABLE

Peso: 100g

Dimensiones: L 400 x D 2 mm



Estudio impacto ambiental

El siguiente paso en el proyecto es realizar una aproximación del análisis de ciclo de vida (ACV), de los diferentes ejemplos de productos existentes en el mercado para cada concepto, además de para los propios conceptos creados con la reutilización de chapas de botella.

De este modo se han ideado tres conceptos: separador de ambientes, botellero y baldosa; para cada uno de ellos se ha creado un módulo formado de chapas de botella, sometidas a diferentes procesos de transformación.

Además, se ha investigado la fabricación de estos productos en distintos materiales. Obteniendo tres ejemplos de producto por cada tipología de producto.

Separador de ambientes

El primer concepto es el separador de ambientes; que está formado mediante un módulo de dos chapas laminadas con una serie de ranuras, de manera que encajan entre ella creando una superficie que separa el espacio tanto visualmente, como de manera sonora.

Estos módulos encajados, se situarán en un soporte que permitirá crear una superficie vertical, esta superficie está formada por una chapa horizontal que se apoyará en el suelo actuando como base, permitiendo así su estabilidad, y una serie de varillas verticales que salen de esta base; en la que irán situadas las chapas formando un módulo. La colocación del módulo sería muy sencilla, ya que simplemente consistiría en deslizar las varillas por los espacios que forman las chapas al encajarse entre ellas para formar los módulos.

En cuanto al ACV referido a este concepto, se tiene en cuenta la fabricación y el residuo que produce. Obteniendo valores y resultados de la fabricación de la chapa, aunque no serían necesarios en los conceptos, debido a que el objetivo del proyecto es darles una segunda vida a las chapas de botella aumentando así su vida útil.

Por tanto, desde el punto de vista de la fabricación, se tendrá en cuenta la transformación de la chapa; en el caso de este concepto, la laminación y los cortes. Se tendrá en cuenta también la fabricación del soporte, formado por las varillas y la base que las sostiene.

Estudio impacto ambiental

Del mismo modo, se tendrá en cuenta el residuo que producen en su final de vida, tanto las chapas como el soporte.

Con estos valores que se obtienen mediante un software específico, se realizan una serie de operaciones teniendo en cuenta los diferentes valores que se necesitan para obtener el impacto final.

Los valores que se van a utilizar en los tres conceptos son los que se muestran a continuación:

- Los Kg de CO₂ equivalente por Kg de material
- El número de chapas por módulo
- Los m² por módulo, es decir, los m² que ocupa un módulo
- Los Kg por unidad/ módulo, es decir la unidad funcional por m² (en este caso, en el botellero veremos que cambia)
- El resultado de CO₂ por unidad/módulo, que se obtiene mediante la multiplicación del nº chapas por modulo, los kg por módulo y los Kg de CO₂ equivalente.
- Las unidades por m², es decir, el nº de unidades que son necesarias para ocupar un m². Que se obtiene mediante la siguiente operación: (1m² *1 módulo)/ m² por módulo
- Resultado de Kg de CO₂ totales, que obtenemos multiplicando CO₂ por módulo por el nº módulos por m².

Hasta obtener los Kg de CO₂ que se producen durante el ciclo de vida del producto, teniendo en cuenta su fabricación y su residuo, utilizando como unidad funcional en este caso el m².

A continuación, se realizan las mismas operaciones para los otros tres separadores de ambientes seleccionados del mercado: uno metálico, uno de plástico con uniones hechas de varilla metálica y uno de madera barnizada.

Estudio impacto ambiental

Una vez obtenemos los resultados de las distintas operaciones y los Kg de CO₂ de su ciclo de vida; los comparamos en un gráfico de barras en el que se muestra el porcentaje. Pero surge un problema, el valor del separador de ambientes ideado con chapas de botella, tiene un valor tan reducido que no se puede representar en el gráfico; por lo que se apoya con el valor de cada material al lado de su respectiva columna del gráfico.

Estas operaciones, valores y resultados se muestran a continuación:

CONCEPTO SEPARADOR CHAPA	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
					Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	
Producción Acero recubierto de cromo (chapa)	2,75000	2,00000	0,003237126	0,002096	0,01153	308,91602	3,561183866
Fabricación de la chapa	0,38390				0,00161		0,497141268
Tranformar la chapa	0,38390				0,00161		0,497141268
Corte chapas	5,50800				0,02309		7,13272754
Fabricación de la varilla (alambre acero)	35,09000	2,00000	1,53938E-06	0,2	14,03600		4335,945241
Fabricación de la varilla de acero	0,16850				0,06740		20,82093967
Residuo nuevo proyecto	0,00076				0,00030		0,093589197
Tratamiento residuo varilla	0,06727				0,02691		8,312312237
TOTAL					14,16845		4376,860277

Sin fabricación en chapa
4372,801951

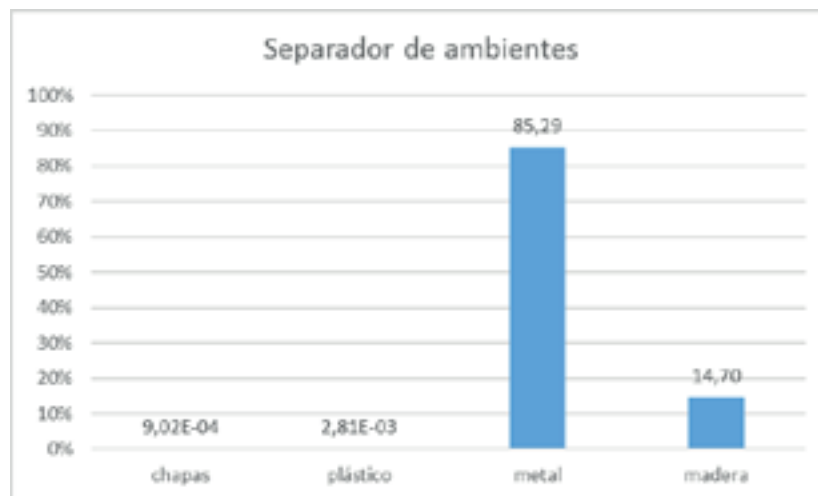
Equivalente en chapas al módulo comercial

SEPARADOR DE AMBIENTES	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
				Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	(1m2 * 1 módulo)/ m2 por módulo	
Producción PVC	2,09100	576,00000	0,073984	0,372	448,04275	13,51644	6055,941176
Moldeo inyección	1,00600				215,55763		2913,570934
Tratamiento residuo PVC	1,21000				259,26912		3504,394464
Fabricación de la varilla	35,09000	24,00000	1,25664E-05	0,1	84,21600		1138,300173
Fabricación de la varilla de acero	0,16850				0,40440		5,466046713
Residuo varilla	0,06727				0,16145		2,182201557
TOTAL					1007,65135		13619,855

SEPARADOR DE AMBIENTES	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
				Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	(1m2 * 1 módulo)/ m2 por módulo	
Fundición acero	34,07200	5304,00000	0,0072	14,3	2584265,79840	138,88889	358925805,3
Extrusión estructura	0,90005				68266,27236		9481426,717
Soldadura (en metros)	0,18675				14164,46460		1967286,75
Fabricación pintura	4,04880				307090,14336		42651408,8
Tratamiento residuo acero	0,06468				4905,41766		681308,0083
TOTAL					2978692,09638		413707235,6

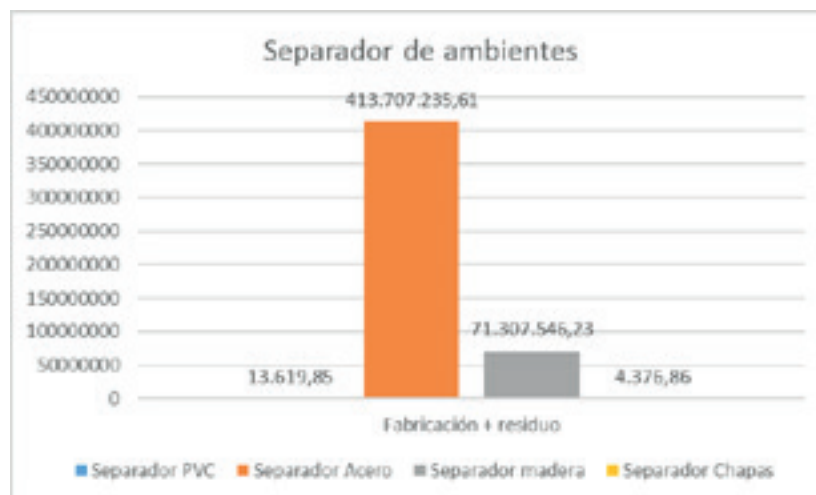
SEPARADOR DE AMBIENTES	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
				Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	(1m2 * 1 módulo)/ m2 por módulo	
Fabricación separador madera	57,70000	5032,00000	0,0068	1,67	484878,48800	147,05882	71305660
Fabricación pintura	0,97625				8203,85830		1866,360294
Tratamiento madera como residuo	0,08091				679,92233		19,87054412
TOTAL					493762,26863		71307546,23

Estudio impacto ambiental



En este gráfico se observa en porcentaje, el impacto ambiental de tipo de separador de ambientes en función del material, es decir los Kg de CO₂ en porcentaje.

Como se muestra, el concepto con chapas es el más sostenible.



En este gráfico, se muestran los valores totales de los productos estudiados en el mercado, es decir, del impacto de la fabricación junto con el impacto del residuo en Kg de CO₂.

Estudio impacto ambiental

Botellero

El segundo concepto es un botellero, que está formado por un módulo que consta de nueve chapas laminadas que tienen una serie de orificios, concretamente cuatro cada chapa. Por los que pasa un hilo metálico o una varilla, con el objetivo de unir las chapas, creando una superficie plana pero moldeable, consiguiendo así que se puedan adaptar al perfil de las botellas con facilidad.

Igual que en el caso anterior, para realizar el impacto ambiental de este concepto, se ha tenido en cuenta la fabricación y el residuo, formando parte de la fabricación, la transformación de la chapa para conseguir el módulo deseado, la fabricación de la varilla o el hilo metálico que las une, y el posterior residuo de cada una de ellas.

Del mismo modo se obtienen los valores del Kg de CO₂, con la diferencia de que la unidad funcional en este caso, serían el número de botellas de capacidad que tiene el botellero. Utilizaremos 6 botellas como unidad funcional para los distintos productos.

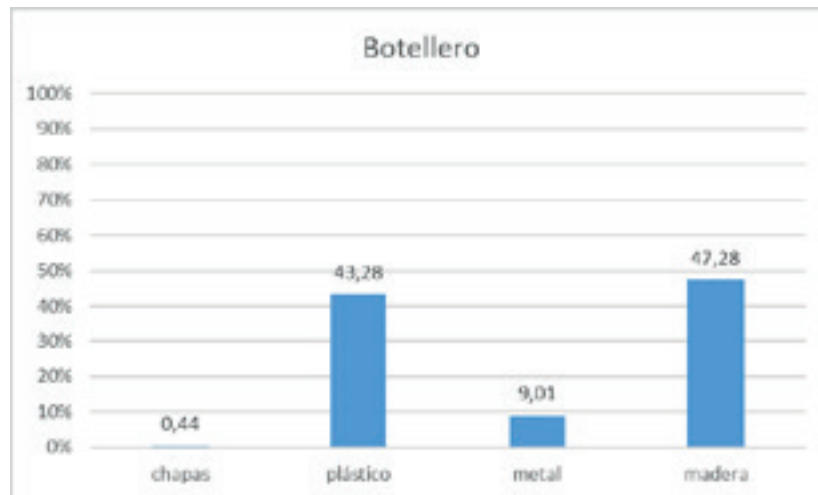
Se realizan las mismas operaciones para los tres productos del mercado para obtener los Kg de CO₂ y el porcentaje entre fabricación y residuo, para conocer así los valores de Kg de CO₂ de cada parte.

Con todos los datos conocidos, los mostramos en un gráfico de barras expresado en porcentajes, para así comparar los diferentes productos y el concepto desarrollado. Concluyendo con que el concepto de producto realizado con chapas e hilo metálico es el que menos impacto tiene, y por tanto el más sostenible.

Se muestran a continuación los distintos pasos para obtener los resultados, junto con las tablas de datos y los gráficos.

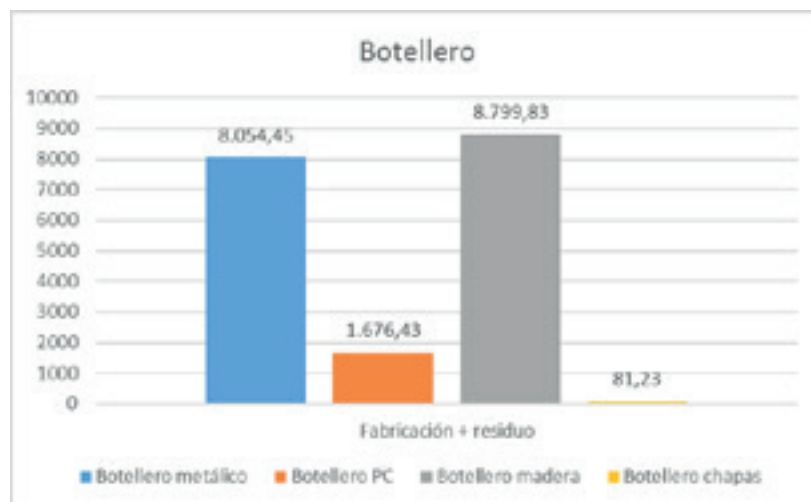
CONCEPTO BOTELLERO CHAPA	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
					kg por unidad/módulo	Resultados	
				Unidad funcional 6 botellas	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	Unidades por m2 (1m2 *1 módulo)/ m2 por módulo	CO2 por módulo* nº módulos por m2
Concepto Botellero	Producción Acero recubierto de cromo (chapa)	9,00000	0,003237126	0,002096	0,05188	477,09924	24,75
	Fabricación de la chapa inicialmente	0,38390			0,00724		3,4551
	Tranformar la chapa	0,38390			0,00724		3,4551
	Corte chapas	5,50800			0,10390		49,572
	TOTAL				0,11839		81,2322
Equivalente en chapas al módulo comercial							
Botellero metálico	Producción acero para varilla	228,00000	0,1904	0,998	7984,51896	1,00200	8000,52
	Fabricación de la varilla de acero	0,16850			38,34116		38,418
	Tratamiento residuo Chapa	0,00076			0,17234		0,1726872
	Tratamiento residuo varilla	0,06727			15,30688		15,33756
	TOTAL				8038,33935		8054,448247
Botellero PC	Producción PC	189,00000	0,16276	0,821	1220,24902	1,21803	1486,296
	Moldeo inyección	1,00600			156,10001		190,134
	Tratamiento residuo PC						
		TOTAL				1376,34903	
Botellero de madera	Fabricación listones madera	147,00000	0,0588	0,4605	3905,91495	2,17155	8481,9
	Fabricación barniz	2,08190			140,93110		306,0393
	Tratamiento madera como residuo	0,08091			5,47708		11,89377
		TOTAL				4052,32313	

Estudio impacto ambiental



En este gráfico se observa en porcentaje, el impacto ambiental de tipo de botellero en función del material, es decir los Kg de CO₂.

Como se muestra, el concepto con chapas es el más sostenible.



En este gráfico, se muestran los valores totales de los productos estudiados en el mercado, es decir, del impacto de la fabricación junto con el impacto del residuo en Kg de CO₂.

Estudio impacto ambiental

Baldosa

Por último, el tercer concepto se trata de una baldosa, realizada mediante un módulo formado por nueve chapas centrales, laminadas y con hendiduras, que permiten encajarse entre ellas, formando una superficie plana.

Además, consta de otras nueve chapas, que rodean a las anteriores, laminadas y con cortes, que además están plegadas por la mitad; encajadas entre ellas y unidas a las nueve primeras, formando así una baldosa firme.

Para realizar la aproximación del ACV en función de los Kg de CO₂, se realizan una serie de operaciones en función de los mismos parámetros que en los casos anteriores; como son la fabricación y el residuo del producto. Teniendo en cuenta la transformación de las chapas para que tengan las características necesarias para realizar el producto final.

A continuación, mediante una serie de operaciones se obtienen los Kg de CO₂, utilizando como unidad funcional el m².

Seguidamente, se realizan las mismas operaciones para los tres productos existentes en el mercado, que se tratan de una baldosa de plástico, una de porcelana y otra de grés.

CONCEPTO BALDOSA CHAPA	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
					Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	
Concepto Baldosa	Producción Acero recubierta de cromo (chapa)	9,00000	0,003237126	0,002096	0,05188	308,91602	16,0253274
	Fabricación de la chapa				0,00724		2,237135705
	Prensado de la chapa				0,00724		2,237135705
	Corte chapas				0,10390		32,09727393
	TOTAL				0,17026		52,59687274

BALDOSA	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
					Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	
Baldosa plástico	Producción LDPE	196,00000	0,0961	0,31	117,24250	10,40583	1220,005161
	Moldeo inyección				61,12456		636,0516129
	Tratamiento residuo LDPE						
	TOTAL				178,36706		1856,056774
Baldosa cerámica	0,82496	484,00000	0,366025	4,1	1637,05062	2,73205	4472,510413
	TOTAL				1637,05062		4472,510413

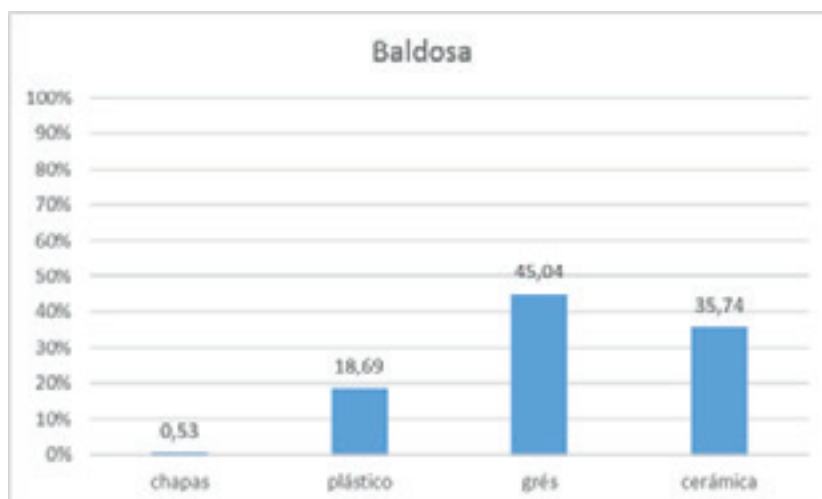
BALDOSA	kg de CO2 equivalente (por kg)	número de chapas por módulo	m2 por módulo	kg por unidad/módulo	RESULTADO CO2 por unidad/módulo		RESULTADOS
					Unidad funcional 1m2	nº chapas por módulo* kg por módulo*kg de CO2 equivalente	
Baldosa cerámica	0,82496	49,00000	0,018225	1,6	64,67686	54,86968	3548,799122
	TOTAL				64,67686		3548,799122

Estudio impacto ambiental

Con los resultados, lo ideal sería realizar un gráfico de barras en función del porcentaje; pero debido a que existen valores muy pequeños que no quedan representados, y a que en los valores obtenidos mediante el software específico se recoge en el mismo valor que la fabricación del producto, el residuo del mismo, no se puede realizar un gráfico que compare los dos valores.

Por lo que se opta por hacer una tabla que muestre los valores del concepto, junto con los de los productos del mercado.

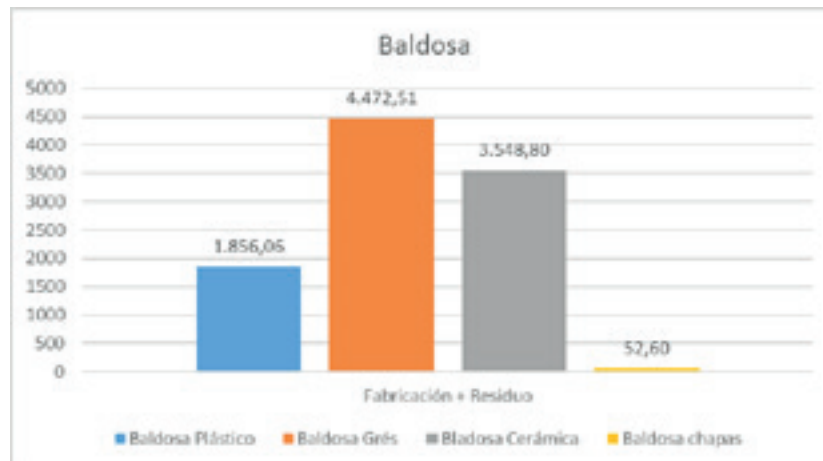
Pudiendo observar que el producto que menos impacto tiene es el concepto realizado con chapas de botella.



En este gráfico se observa en porcentaje, el impacto ambiental de tipo de baldosa en función del material, es decir los Kg de CO₂ en porcentaje.

Como se muestra, el concepto con chapas es el más sostenible.

Estudio impacto ambiental



En este gráfico, se muestran los valores totales de los productos estudiados en el mercado, es decir, del impacto de la fabricación junto con el impacto del residuo en Kg de CO₂.

Conclusiones

Se evalúan los tres conceptos en función de la fabricación, la innovación y el impacto ambiental, sin entrar en mucho detalle.

Comenzando por el separador de ambientes; consta de dos materiales, las chapas y la estructura de varillas metálicas, que permite que estén en posición vertical.

En cuanto a las chapas, tienen cierta complejidad a la hora de encajarse entre si, (ya que se hace mediante cortes en las chapas que se utilizan para formar el módulo).

La dificultad viene cuando en uno de los módulos, formados por dos chapas, hay que encajar otros dos módulos en sus respectivas ranuras, para así crear una superficie que separa visualmente dos zonas de un espacio, incluso llegando a separarlos de manera sonora, atenuando el ruido.

Con respecto a la fabricación, el clipaje de los módulos y su funcionalidad, ya que el alcance de este proyecto se centra en la investigación de diferentes tipos de módulos hasta llegar con el idoneo para crear un producto.

En lo referido a la innovación, se consigue separar un espacio de manera efectiva sin un separador de ambientes demasiado aparatoso, siendo estrecho, lo que facilita esta función en lugares no demasiado grandes.

Actualmente existen gran cantidad de separadores de ambientes, pero ninguno de ellos utiliza un material reutilizado, como son las chapas.

En este punto, es necesario tener en cuenta la sostenibilidad del producto, consiguiendo reutilizar un residuo, que es el fin del proyecto, con únicamente dos transformaciones mecánicas, la primera mediante un prensa hidráulica, hasta conseguir laminar una chapa, a la que posteriormente se le realizan cortes para encajarlas entre si, tanto para formar los módulos, como para unirlos; formando una superficie estable que encaja en la estructura de varillas metálicas para mantenerlo en posición vertical.

Tras realizar un estudio de sostenibilidad se obtienen resultados muy positivos, ya que, al realizar una comparativa con los productos existentes en el mercado, se extrae que es el menos contaminante, tanto en la fabricación como en el posterior tratamiento del residuo, con 4376 kg de co₂.

Conclusiones

Para el botellero, también se utilizan dos materiales, como son las chapas y el hilo metálico que las une, ya que en la fabricación del módulo para formar este producto es necesario realizar dos transformaciones mecánicas, la primera es laminar la chapa mediante una prensa hidráulica y la siguiente es troquelarla, haciendo cuatro agujeros en cruz en la parte más externa de la chapa, por los que se pasara el hilo metálico. Consiguiendo así una superficie con cierta movilidad, lo que permite adaptarse a la silueta de las botellas, dotándolo de versatilidad.

En cuanto a la innovación, a parte de la superficie con cierta movilidad gracias al hilo metálico que une las chapas, se destaca la adaptabilidad que esto aporta, que se consigue un botellero personalizable y adaptable a prácticamente cualquier tipo de botella.

Actualmente no existe ningún botellero que reutilice las chapas de botella para este fin.

En cuanto a la sostenibilidad, únicamente se realizan los dos procesos mecánicos nombrados anteriormente, se consigue obtener un producto con materiales reutilizados, sin tratamientos adicionales, únicamente las dos transformaciones y la unión de las chapas con el hilo, y todo esto apoyado con el estudio de sostenibilidad que en comparación con otros botelleros del mercado, se obtiene como resultado que es el menos contaminante, y que es el que menos impacto ambiental tiene tanto en su fabricación como en su residuo, obteniendo como resultado de este estudio un valor de aproximadamente 81 kg de CO₂.

Por último, la fabricación del módulo baldosa consiste en una unión de chapas mediante una serie de ranuras, que permiten encajar entre si las diferentes chapas laminadas con una prensa hidráulica. Para este concepto se realizan dos o tres transformaciones mecánicas en función de la chapa.

Se realiza una laminación de la chapa, posteriormente se hacen los cortes necesarios para que encajen de manera permanente entre si, y por último, y solo en las chapas de los laterales, se doblan por la mitad, para conseguir una baldosa cuadrada.

El factor de innovación que se consigue con este producto, es la utilización de un residuo para hacer un producto cotidiano, que consiste en una superficie que entre otras

Conclusiones

funciones, decora un espacio.

Por lo que se consigue personalizar un espacio con chapas de botellas, sin perder la función de una baldosa y añadiendo la originalidad de las chapas de botella.

Además de un factor sostenible, al reutilizar un deshecho formando un nuevo producto. En la actualidad existen este tipo de productos con tapones de plástico, unidos con cemento o con tapones de botella cubriendo una superficie de manera artesana. Pero no realizando una baldosa únicamente formada con chapas, sin ningún otro sistema de unión; por lo que a la hora de evaluar la fabricación y su residuo obtenemos que tiene un valor de unos 52 Kg de CO_2 que es muy inferior a otras baldosas del mercado

Referencias

- [1] LA VANGUARDIA - “Los productos efímeros son exponente del derroche”, (2019), Antonio Cerrillo
- [2] ecoembes.com. (2019). La economía circular en España.
Disponible en: <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/ecoembes-y-el-medio-ambiente/la-economia-circular-en-espana>
- [3] Arkiplus.com. (2019). Diseño efímero [online]
Disponible en: <https://www.arkiplus.com/disenio-efimero/>
- [4] JFE Steel Corporation. TINPLATE and TIN FREE STEEL
- [5] Patton, Phil . New York Times , Late Edition (East Coast); New York, N.Y. [New York, N.Y.]03 Aug 2008. Eternal Flame, Ephemeral Design
- [6] Bloomsbury Publishing Plc 2013. The Caseta and the Interior in Seville’s Ephemeral City.
- [7] Stuart Walker. Faculty of Environmental Design. University of Calgary. Canada. Light touch - The design of Ephemeral Objects for sustainability.
- [8] Ignacio Lopez-Fornies, Jorge Sierra-Perez, Jesús Boschmonart-Rives, Xavier Gabarell, (2017). Metric for measuring the effectiveness of an eco-ideation process.
- [9] Carles Riba, Arturo Molina. (2006). Ingeniería Concurrente: Una metodología integradora.
Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/263046753>
- [10] Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. (2008). ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y HUELLA DE CARBONO.
- [11] Laura Asión Suñer. (2017). Trabajo de Fin de Máster: Estudio de los métodos de diseño modular y sus aplicaciones.
- [12] Goldium Steel, S.L.(2019). Comercio de acero. Servicio puerta a puerta.

Referencias

- [13] manufacturasisart.es. (2019). Manufacturas “isart”
Disponible en: <https://www.manufacturasisart.es/tapones-corona/>
- [14] astircrowns.com.(2019). Astir.
Disponible en: <https://www.astircrowns.com/crown-corks/>
- [15] ecoembes. (2019). Hechos de material reciclado. Cerrando el círculo.
- [16] Google fotos
- [17] Pinterest.es
- [18] ecoinvent, 2009. Ecoinvent Database 3.1. Swiss Centre for Life Cycle Inventories.
Available at: <http://www.ecoinvent.ch/>
- [19] Leovigildo López Romero. (2013). Visita a la fabrica de tapón corona ibérica (Leganes).
- [20] cocacolaespana.es. (2019). Los avances de Coca-Cola en España para que sus envases sean sostenibles.
Disponible en: <https://www.cocacolaespana.es/historias/envases-sostenibles>
- [21] canpack.eu. (2019). Canpack.
Disponible en: http://www.canpack.eu/?page_id=113
- [22] inhabitat.com. (2019). Lindos y coloridos tonos de lámpara Upcycle Bolsas de plástico y aserrín.
Disponible en: <https://inhabitat.com/cute-and-colorful-lamp-shades-upcycle-plastic-bags-and-sawdust/>
- [23] LA VANGUARDIA. “Estos platos comestibles podrían ser una solución al problema del plástico”. (2019).
Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/aldia/20181220/453654926676/platos-comestibles-contra-plastico-bioterm.html>

Referencias

[24] Jorge Cerdán Falcés, Carlos Romero Morales. (2014). Simulación del proceso de conformado por hemming.

[25] ambar.com. (2019). AMBAR
Disponibile en: <https://ambar.com>

