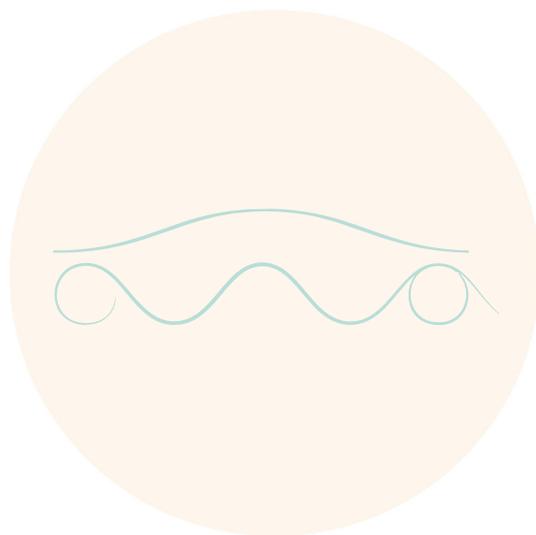


ALMUDENA GARCÍA SÁNCHEZ



ENVASES Y SOPORTE PARA PRODUCTOS  
DE ASEO PERSONAL EN EL ENTORNO DUCHA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y  
Desarrollo del producto

**Envases y soporte para productos  
de aseo personal en el entorno  
ducha.**

García Sánchez, Almudena

Tutores:

Martínez Martínez, M<sup>a</sup>Carmen

Departamento: Matemática Aplicada

Bernal Rosell, Gemma

Empresa: Gemma Bernal, design

Valladolid, junio de 2016



Soporte flexible de silicona que se fija a la superficie por medio de ventosas. Capaz de contener tres botellas de HDPE en posición vertical y hacia abajo con capacidad de 300 ml cada una.

Botellas de 15 cm de altura con tapón antigoteo diseñadas para contener productos de aseo personal. Dicho contenido se obtendrá al apretar las botellas y tener abierto el tapón. Tapón con mecanismo de bloqueo del canal de salida, que se activa por medio de un giro de noventa grados en la parte móvil e inferior del tapón.

Independencia botellas - soporte y posibilidad de traslado del conjunto recogido haciendo unas dimensiones de un cilindro de 15 cm de diámetro y 15 cm de altura.

Diseñado con el objetivo de facilitar el aseo diario y reducir la producción de residuos en el entorno tanto doméstico, laboral o de ocio; por medio del empleo de productos suministrados en forma de eco recargas.

DUCHA

SOPORTE

ENVASES

ECORECARGAS

PORTÁTIL

# FASE 1 - ANÁLISIS

<b>A</b>	. Definición del problema e inmersión integral	_11
1_	Estudio sociocultural	_13
2_	Posibles usuarios	_16
3_	Estudio de mercado	_23
4_	Posible empresa	_36
5_	Estudio de referentes	_38
6_	Posibles integrantes	_50
7_	Posibles materiales	_54
<b>B</b>	. Normativa existente	_62
1_	Estudio ergonómico	_63
2_	Ética y sostenibilidad	_70
3_	Normativa vigente relacionada	_72
<b>C</b>	. Briefing.	_78

# FASE 2 - PROYECTO

<b>A</b>	. Primeras ideas	_82
<b>B</b>	. Anteproyecto - Diseño conceptual	_96
<b>C</b>	. Proyecto. Diseño de detalle	_104
1_	Modelo 3D	_106
2_	Materiales. Procesados y fabricación. Acabados y calidades	_121
3_	Packaging	_129
4_	Presupuesto	_132
5_	Situación y uso	_136
6_	Imagen gráfica	_142
7_	Planos	_145

# BIBLIOGRAFÍA

# FASE 1 - ANÁLISIS



Definición del problema e inmersión integral

Normalmente nuestra vida sigue un patrón. A veces dos. Uno en los días de diario y otro en los fines de semana. Tenemos las tareas que realizamos a lo largo del día mecanizadas. Nos despertamos, abrimos la ventana de la habitación, vamos al baño, nos lavamos la cara, desayunamos, nos lavamos los dientes, nos vestimos y nos vamos al trabajo o al cole. Bueno, yo he nombrado estas de una manera rutinaria, pero cada uno tiene las suyas.

Pero qué pasaría si empezásemos a analizar todas esas rutinas que tenemos tan interiorizadas y pensásemos el porqué de nuestra forma de actuar. Qué pasa cuando nos surge un problema o se nos complican las cosas; y pensamos ojalá existiera...y se nos ocurre cualquier disparate; ¿por qué no lo inventamos?

Durante un par de días me propuse analizar todos los movimientos que hacía desde que me despertaba por la mañana hasta que me acostaba por la noche. Obviamente obtuve gran cantidad de problemas en mi día a día. Lo único que los tenía ya tan asimilados que los concebía como normales, y no me planteaban que pudieran no existir.

De esta forma analicé el “ritual” que hago cada vez que me ducho. Acto diario en la vida de una persona. Para mí todo eran problemas; desde colocar la cortina de manera que no se salga ni una gota de agua, pasando por que no me entre agua en los envases de champú, que el gel no se me caiga cuando me lo echo en la mano, o no salir con un nuevo moratón cada vez que me agacho y me levanto para coger mis tarros (ya que siempre hay algún elemento dispuesto de tal forma que haga que te des con él).

Es así, que todas las mañanas he de levantarme media hora antes para realizar una actividad tan simple que lleva normalmente como mucho 10 minutos de tiempo. Asombro personal al descubrir que estos problemas son comunes a más de tres y más de cinco personas.

Por lo tanto me centré en analizar bien las diferentes dificultades que ofrece el entorno de la ducha y concentrar un par de aspectos solamente para de esta forma poder encontrar una solución que resuelva tales problemas. El foco de estudio serán los envases de productos de higiene personal que se encuentran en dicho lugar y los objetos que los acompañan.

Porqué tenemos que gastar el tiempo en agitar los envases de champú hasta conseguir extraer la última parte de contenido; porqué tenemos que permitir desperdiciar el gel al no controlar adecuadamente la cantidad que sale de este o porque se nos caiga de las manos; porqué tener que necesitar un soporte donde colocar todos nuestros productos para no tenerlos colocados en las esquinas de la bañera y que se nos caigan al no tener espacio existencial; porqué el gestionar el neceser de viaje es siempre una tarea que requiere plantearnos cómo será nuestro baño de destino y que será necesario poner en nuestro neceser.

Vamos a conseguir que todo esto sea fácil, práctico, funcional y porque no atractivo. Creemos por lo tanto un objeto que nos resuelva todos estos problemas. Que nos permita obtener fácilmente el contenido de los envases y justo la cantidad necesaria; que no necesite de complementos para poder tener un espacio en la ducha, que nos ahorre tiempo en nuestras duchas diarias y que nos ahorre tiempo a la hora de crear nuestro neceser de viaje.

# 1\_Estudio sociocultural

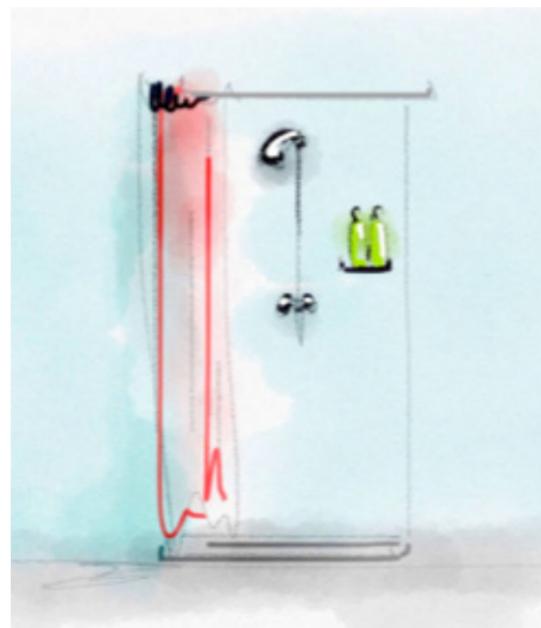
El cuarto de baño es una habitación de la casa que no siempre ha existido tal y como la conocemos. Es más, su estructura y aspecto actual se comenzó a extender a partir de 1950 cuando aparecieron los grifos en forma de “teléfono”. Fue en 1940 cuando la ducha se empezó a separar de la bañera y se empezó a pensar en un espacio de higiene que ha ido derivando en el que tenemos ahora en nuestras casas. En 1970 se empezaron a comercializar las primeras mamparas, que sustituirían a numerosas cortinas en su función de evitar la salida del agua.

Hay que tener en cuenta que nuestra generación ha conocido el baño desde que ha nacido. Por lo tanto lo asimilamos como algo fundamental en nuestras vidas y no nos cuestionamos su existencia. En cambio nuestros abuelos tuvieron que hacer cabida a esta nueva habitación en sus hogares ya que antes los retretes estaban en el exterior de la vivienda y el aseo personal se realizaba en las habitaciones donde se dormía. Y era en esas habitaciones por medio de un mueble formado por una pila, una jarra de agua y un espejo, donde diariamente o no, uno se aseaba.



Fue por lo tanto la canalización del agua corriente y las aguas residuales y su entrada en las viviendas lo que dio cabida a la existencia de los cuartos de baño. Compuestos principalmente por un lavabo, un inodoro, la ducha o bañera y en ocasiones, el bidet.

A nosotros nos interesa concentrarnos en la ducha y su entorno. Que definiremos como “entorno ducha”. Dejándolo principalmente constituido por un plato de ducha o bañera, una ducha “teléfono” y una cortina o mampara para evitar que se salga el agua. En ocasiones dicho espacio cuenta con un soporte (ya sea de obra o un objeto aparte) para albergar los diferentes envases y utensilios que usamos en nuestra higiene personal.



Cabe señalar que al igual que el baño ha ido cambiando a lo largo de la historia en cuanto a su estructura como espacio y ambiente arquitectónico; también ha ido evolucionando la idea que hemos adquirido sobre la higiene personal.

Me explico. Antes de que nosotros hiciéramos de la ducha una actividad diaria y casi obligatoria a nivel de sociedad; la ducha o más bien “el bañarse” estaba reservado a unos pocos privilegiados que disponían de una bañera en sus viviendas y un espacio de tiempo sin actividades para poder estar a remojo. La gente solía asearse habitualmente en sus habitaciones y se lavaba todo el cuerpo como algo excepcional en ocasiones propias o eventos. Estar en la bañera más de quince minutos con el agua llegándote por el cuello es algo que solo entraba en la cabeza de Emperatriz Sissi, y estoy hablando de finales del siglo XIX no de hace 4000 años cuando fueron los griegos los que inventaron las termas como forma de relajación mientras tenían varias horas de oratoria.

Es por esto que es importante hablar de este cambio de mentalidad y concepción del aseo personal. Ahora la ducha es algo rápido, indispensable; que realizamos de una manera dinámica y habitual. Y que además tratamos de hacer en el menor tiempo posible. Aunque a veces, nos la tomemos también como forma de relajación, descargar tensiones y desconexión.

Además por el tipo de sociedad que somos, solemos vivir acompañados, ya sea de nuestra familia, pareja, amigos o compañeros, Y normalmente no disponemos de un cuarto de baño para nosotros solos. Así que tenemos que compartirlo.

Ya sea aseo diario, relajación, vivamos solos, o acompañados; en ningún caso nos apetece tener contratiempos. Regular la temperatura del agua, tener cuidado de que no se salga el agua de la ducha, o no tener frío cuando acabas son demasiados factores a tener en cuenta como para también estar pendiente de no desperdiciar jabón, donde poner la botella del gel para que no se caiga o si voy a poder colocar mi esponja en alguna parte.

Y por eso necesitamos un objeto que nos facilite la tarea, que haga que todos estos contratiempos que tienen que ver con los envases y complementos de aseo personal desaparezcan. Al igual que dejemos de verlos como hechos habituales y normales que ocurren mientras nos duchamos.

Lo que pasa es que no solo nos duchamos en nuestras casas, sino también en los gimnasios después de practicar deporte, en los baños de los lugares a los que vamos como turistas que pueden ser privados pero también públicos, en los hogares de nuestros amigos,... Y normalmente a todos estos sitios nos llevamos nuestro neceser con los objetos de aseo personal. Pero, ¿nos resulta cómodo, o preferiríamos hacerlo más simple?

## 2\_Posibles usuarios

Todos nos duchamos, y todos lo solemos hacer de forma habitual. Ya seamos más habilidosos o menos; hablemos un idioma u otro; seamos chicas o chicos y tengamos una edad u otra. Lo que sí es verdad es que cada uno tiene sus rutinas, costumbres y manías.

Veamos si podemos encontrar puntos comunes en todas ellas. Para ello se realizan una serie de preguntas y encuestas a posibles usuarios. Se realizan tanto cuestiones relacionadas con el entorno, como con los envases; y así poder entender cómo se produce su actividad de aseo.

Vamos a analizar el comportamiento de los usuarios a la *hora de ducharse* para poder obtener una conclusión común a todos ellos. Ya se produzcan las duchas en casa o fuera.

*en casa*

### Secuencia de actos

1° Se trasladan al cuarto de baño y a no ser que éste sea público se duchan descalzos.

2° Cierran la mampara o colocan la cortina de tal manera que salga el menor agua posible de este entorno.

Saben si se va a lavar el pelo o no.

3° Usan los productos de aseo de seados en el orden que quieren.

### Recogida de datos

→Evitar que haya objetos por el suelo o se puedan caer para evitar resbalones y caídas.

→Si hay envases en los bordes de la bañera o la ducha es difícil de colocar la cortina.

→Si no se lo lavan a veces usan un gorro de baño. Pero son raros los casos. Normalmente evitan mojarse el pelo por medio de un coletero.

→El 35% usa como mínimo tres productos. El 60% dos y el 5% cuatro o más.

Pero a veces:

- \_ No calculan bien la cantidad.
- \_ Se les cae el producto al suelo.
- \_ Se les cae el envase al suelo.
- \_ Se introduce agua en el envase.
- \_ Se les mete el jabón en los ojos.
- \_ No tienen donde dejar la esponja mojada o la cuchilla para que no se oxide.
- \_ Se les cae la alcachofa de la ducha.

4° Terminan de usar los diferentes envases y los dejan donde les viene bien en ese momento.

5° Terminan y salen de la ducha o bañera y a veces pasan frío si no tienen la toalla cerca.

→No les entran los productos en el soporte establecido para ello.

→La mayoría de ellos utilizan esponja y una menor parte cuchilla. No se plantean dejar de usarlo por no tener un soporte donde apoyarlos.

→Los productos los colocan en baldas, cestas metálicas o de plástico, en los bordes de la bañera y en el suelo del plato de ducha.

→Todos los productos que utilizan están en el "entorno ducha" no tienen que salir de él hasta que no terminan.

Destacar que toda información con la que se ha trabajado para estudiar el comportamiento de los usuarios se ha obtenido por medio de una encuesta.

Encuesta realizada de forma personal a posibles usuarios; y de manera más impersonal por medio de un cuestionario enviado a posibles candida

## Secuencia de actos

1º Preparan el neceser que se van a llevar (que siempre es el mismo).

2º A veces separan los envases de la ducha del resto por una bolsa de plástico, o usan dos neceseres diferentes.

3º Cuando llegan al lugar de destino y se quieren duchar hay dos opciones. O se llevan solo los envases del entorno ducha en la mano (o en la bolsa antes indicada) o todo el neceser.

## Recogida de datos

→ Está formado por los mismos productos que usan en sus duchas habituales pero en envases de menos de 100ml; además de otros objetos de aseo personal que se encuentran en el baño y no en el “entorno ducha”. Como son la colonia, el desodorante, el peine y el cepillo y la pasta de dientes.

→Nadie lleva esponja fuera de casa.

→En el último caso a veces no tienen donde dejar el neceser si son duchas públicas y se encuentran con el problema de no saber qué hacer con él.

A partir de las aportaciones recibidas por los entrevistados hemos concluido que el nuevo producto ha de cumplir los siguientes requisitos:



- A. Albergar tres envases individuales.
- B. Adosarse a la pared directamente.
- C. Situarse dentro del espacio definido como “entorno ducha”.
- D. Facilitar la extracción del producto.
- E. Contener un espacio para la esponja y pensar en la cuchilla.

A partir del estudio de la forma de actuar de los usuarios y los requisitos que tiene que cumplir el producto vamos a pensar en posibles soluciones para darles respuesta. Pensaremos en objetivos provisionales de función y no de forma. De manera que estos sean compatibles entre sí. Iremos dando propuestas a modo de brainstorming y viendo las que pueden ser factibles y las que son conveniente descartar.

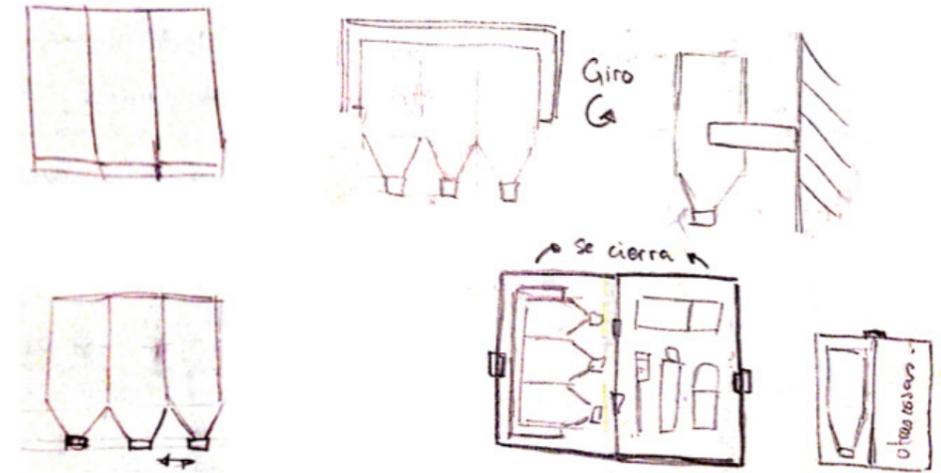
## Según el esquema

- A. Unión de los tres envases entre sí. Para formar una única unidad sólida.
- B. Unir los envases a un soporte que esté adosado en la pared.
- C. Soporte (o unión del soporte) de material óptimo para a pared del "entorno ducha".
- D. Rellenar y extraer el producto por la misma abertura del envase.
- D. Poder colocar el envase de manera que se rellene por arriba y se extraiga el producto por abajo (para que éste caiga por su propio peso).
- E. Que exista un espacio pensado para la esponja específicamente y pensar si es posible para la cuchilla.
- F. Separar dentro del neceser, los envases de la ducha del resto de envases. Poder transportar los envases de la ducha de forma modular (en forma de bloque) sin tener que transportar el neceser en su conjunto.

## Comentarios

- Así a la hora de transportarlos cogiendo una unidad cogemos tres envases a la vez.
- Unión sólida entre los envases y el soporte.
- Unión sólida entre el soporte y la pared.
- Un solo orificio nos permite las dos acciones.
- Si el envase está fijo al soporte, tenemos que tener la posibilidad de girarlo.
- Si no está fijo, al poder extraerlo podemos colocarlo en la posición que queramos por medio de nuestras manos.
- Este módulo del neceser que contendría los envases de ducha tiene que cumplir los mismos requisitos que el producto diseñado para los hogares. Es decir, tiene que cumplir los objetivos provisionales A, B, C y D.

Una vez analizados los objetivos provisionales a cumplir se realizan una serie de bocetillos preliminares para poder aclarar ideas y conceptos.



Estos dibujos y pequeños esquemas hacen que nos demos cuenta que es necesario que los tres envases se puedan usar por separado, tanto a la hora de obtener el producto como a la hora de rellenarlos. Por lo tanto que estén unidos entre si formando un único bloque hace que la tarea de rellenarlos se complique.

Por lo tanto a partir de ahora modificaremos lo objetivos provisionales A y B dejándolos de esta forma.

## Según el esquema

- A. Unión de los envases por separado a una unidad soporte.
- B. Unión de dicho soporte a la pared del "entorno ducha".

## Comentarios

- Lo que nos permite poder disponer de cada envase de forma individual.
- Ahora volveríamos a disponer de un módulo unidad. Pero esta vez estaría formado de los envases individualizados más el soporte. Siendo éste último el que posibilita formar la unidad.

Nos damos cuenta ahora que no hemos tenido en cuenta la forma en la que viene envasado el producto antes de que nosotros lo introduzcamos en nuestros nuevos envases.

Hay que destacar que estamos pensando en unos envases que sustituyan a los que nosotros solemos comprar en diferentes establecimientos y que se encuentren de manera fija en nuestra casa. Pero estos habrá que rellenarlos de alguna forma cuando se termine su contenido.

Por eso es conveniente estudiar de qué formas podemos encontrar los productos en los establecimientos.

## 3\_Estudio de mercado

Para poder estudiar a fondo los productos ya existentes en el mercado de manera que nos sirvan de referencia y nos ayuden en la concepción del nuevo producto, vamos a barrer diferentes aspectos de los componentes que lo conforman.

### Envases

Vamos a comenzar diferenciando; los productos que compraríamos a modo de recambio para rellenar nuestro producto de las botellas que encontramos habitualmente.

#### RECAMBIOS



a)



b)

Los envases de tipo a) son de 5 o 6 litros y se venden únicamente a nivel particular a través de internet o al por mayor para peluquerías. Su utilización no es nada fácil a la hora de rellenar envases más pequeños debido a su gran peso y volumen. En cambio los envases de tipo b) son recambios realizados con menos plásticos muy comunes en Japón, y que poco a poco van teniendo lugar en el mercado europeo. Proponen un sistema más económico y sostenible.

El material de la garrafa a) es polietileno de alta densidad (HDPE) y los materiales de los productos b) son polipropileno (PP) y polietileno de baja densidad (LDPE) respectivamente.

Son todos muy similares y lo único que varía es la posición y la apertura del tapón. Los hay de diferentes capacidades pero todos están entre los 250 y 500ml para dar lugar a uno o dos recambios.



## BOTELLAS

Están todas formadas por dos elementos, el recipiente y el tapón. Como observamos suelen no tener esquinas y aparentan una forma lo más ergonómica posible. Se colocan en posición vertical y con el tapón en su parte superior. Algunas de ellas si las damos la vuelta y las apoyamos sobre el tapón no se sostienen. Se presentan en diferentes tamaños cubriendo desde los 250 ml hasta el litro.



a) b) c) d) e)

El tapón va siempre a rosca para unirse con el recipiente y aparte tiene una tapa que deja ver si la abrimos u agujero por donde sale el producto. Esta tapa puede abrirse de tres formas.

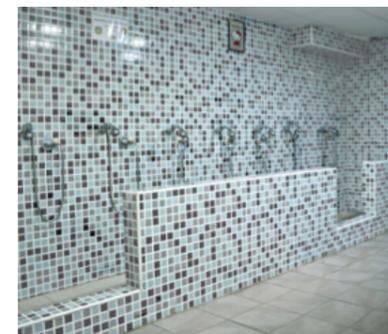
- \_ Pulsador con o sin bloqueo. a)
- \_ Presión. e)
- \_ Bisagra. b); c); d)

## Soportes

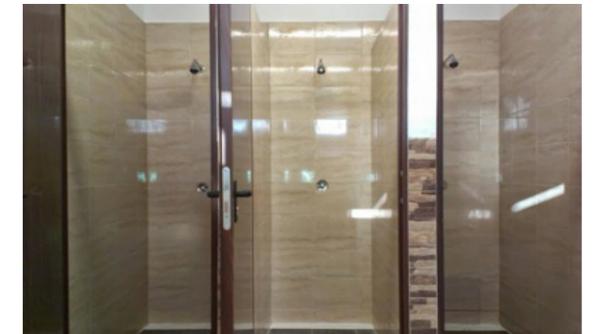
Tanto en nuestros hogares como en las duchas públicas existen diferentes soportes donde el usuario coloca sus productos de aseo. Pero es verdad que si se trata de un “entorno ducha” compartido, a veces estos soportes ni existen. Entre ellos los hay de distintos materiales (que suelen ser acero inoxidable y plásticos) y con la necesidad de agujerear o no la pared.



Además cómo podemos observar a continuación, la mayoría de las duchas comunitarias (a) o privadas (b) en el caso de habitaciones de hotel); no cuentan con dicho soporte, y el usuario deja sus productos dónde ve más conveniente en el momento del aseo.



a)



a)



b)



b)

## Pared

Ya que nuestro soporte va a integrar los distintos envases y a su vez podrá adosarse a la pared sin necesidad de obra. Necesitamos saber qué tipos de superficies nos podemos encontrar en el “entorno ducha”.

Normalmente las paredes de nuestras duchas están cubiertas por distintos tipos de azulejos, que van desde los más clásicos a los más elaborados de cerámica, y en ocasiones gres o incluso piedra.

Los azulejos cerámicos se caracterizan por tener una composición principalmente formada por agua, sílice, plomo, estaño y diferentes óxidos metálicos dependiendo el tipo de azulejo frente al que nos encontremos. Los óxidos más frecuentes son el de hierro y el de aluminio, pero en ambos casos su presencia se ve en porcentajes reducidos (del 0,2 al 6% aproximadamente).

[10]



a) Gres



b) Cerámicos



c) Cerámico

## Opción viaje

Hemos visto que todos los usuarios llevan a la hora de ducharse fuera de casa un neceser para guardar sus objetos personales. Normalmente es una bolsita de un solo compartimento donde se guardan todos los objetos personales de aseo, pero también existen otros tipos que están diseñados para facilitar la tarea de ducharnos en un entorno no habitual.

Sean de un tipo o de otro habitualmente van forrados plásticamente para que se mojen lo menos posible en contacto con el agua.

Aunque todavía sigue habiendo usuarios cuyos neceseres son de tela o incluso de piel.



a) Tela



b) Piel



c) Exterior de HDPE



d) Plástico con cremalleras y costuras en tela

Cabe decir que cuando nos llevamos el neceser al “entorno ducha” para asearnos, normalmente vuelve mojado a casa. La única solución que encontramos como usuarios es introducir con nosotros únicamente los envases de aseo, y así aunque se mojen, los podremos secar después de su uso y dejar nuestro neceser libre de humedad. Pero claro, esto nos hace no saber qué hacer con el neceser; cuestión que hay que solucionar.

Una vez conocidos los elementos que intervendrán en el diseño del nuevo producto se ha hecho un estudio de diferentes empresas y marcas que trabajan en el sector de los envases que contienen productos de aseo personal.

En primer lugar se han agrupado las empresas en función del tipo de negocio.

Teniendo así:

- \_Farmacias.
- \_Peluquerías.
- \_Establecimientos especializados en productos de peluquería.
- \_Establecimientos especializados en belleza personal.
- \_Supermercados.

Y más tarde se han estudiado diferentes marcas dentro de cada grupo.

Para poder analizar mejor cada una de estas marcas y poder obtener mejor las conclusiones se realiza una tabla comparativa y de estudio que se muestra en las siguientes páginas.

## Comentarios sobre la tabla comparativa

Analizaremos la tabla según cada uno de los aspectos estudiados.

Comenzando por la existencia de recambios ecológicos. Podemos encontrar la mayoría de ellos en marcas económicas que encontramos en la mayoría de supermercados y establecimientos de aseo personal. Los precios de estos envases siguen la línea de los envases habituales y son incluso más económicos en relación precio capacidad. El principal problema es que muchas de estas marcas todavía no han comercializado este tipo de envases en nuestro país.

En el caso de tiendas más especializadas y con unos precios más altos, son pocas las marcas que ofrecen al consumidor este tipo de envases, tenemos el caso de L'occitane y Eucerin. Ambas ofrecen un notable abaratamiento del producto.

Anteriormente destacamos que nuestro nuevo producto daría la posibilidad de albergar hasta tres envases para poder contener tres tipos de producto diferente (habiendo pensado en gel, champú y acondicionador). Vemos que las marcas farmacéuticas se ven reducidas en un par y que ninguna especializada en peluquería ofrece el gel dentro de sus productos.

La mayoría de los productos no se sostienen si los colocamos boca abajo apoyados únicamente por su tapón. Ya sea por la superficie de éste (que es redondeada) o por el modelo de tapón (pulsador). Este aspecto es importante, ya que cuando la cantidad del producto contenido es mínima tardamos mucho tiempo en acceder a él si el envase no nos da la posibilidad de ponerlo boca abajo.

Hemos visto que hay muchos modelos de tapones, pero todos ellos los podemos agrupar en tres grupos. Bisagra, presión y pulsador. Este último tipo jamás nos dará la posibilidad de poder invertir el envase. Y los otros dos tipos, dependiendo la superficie del tapón ( en extensión y en forma).

Por último, en cuanto a la oferta de envases de pequeñas dimensiones para viajar o ir a practicar deporte; son las empresas que los ofertan las que tienen unos precios mayores de sus productos. Ya que piensan en la estética, la marca y el cliente. Siendo en este caso las empresas que encontramos en los supermercados las que carecen de estos productos.

	RECAMBIOS ECOLÓGICOS	capacidad y precio	GEL CHAMPÚ ACOND./MASCARILLA	capacidad y precio	forma, ¿se sostiene sobre el tapón?	tapón	VIAJE
<b>FARMACIAS</b>							
interaphotek		No	Envases de plástico. Gel Champú Mascarilla	100, 400, 750 y 1000ml 1 - 3 € 100, 400 y 750ml 2 - 4.5 € 250ml 7 €	 Cilíndrico. Con el tapón de bisagra se sostiene, con el de pulsador no.	Bisagra y Pulsador	 Envases y neceser
klorane		No	Envases de plástico. Champú Acondicionador	200 y 400ml 6.75 - 11 € 150 y 200ml 7,95 - 11.45€	 Si se puede sostener, pero tiene poca estabilidad.	Bisagra	No
phyto		No	Envases metálicos. Champú Acondicionador	200ml 10 - 20€ 150ml 13 - 20€	Forma cilíndrica pero con tapón inestable para apoyar boca abajo.	De plástico a rosca	No
apivita		No	Envases de plástico. Gel Champú Mascarilla	75 y 300ml 4.10 - 13 € 75 y 250ml 4.10 - 12 € 50 y 150ml 4.10 - 13 €	Cilíndrica con las aristas redondeadas. Si que se puede mantener boca a bajo debido a la amplitud de la superficie del tapón.	Bisagra. Rosca para viaje	 Si. Pero sin neceser
Eucerin		Si	Envases de plástico. Gel Champú	400ml 24.5 € 200 y 1000ml 6 - 22 € 200 y 250ml 7 - 14 €	Son aplanados y se sostienen boca abajo con el tapón de bisagra. Con el tapón de pulsador imposible.	 Bisagra y Pulsador	No

	RECAMBIOS ECOLÓGICOS	capacidad y precio	GEL CHAMPÚ ACOND./MASCARILLA	capacidad y precio	forma, ¿se sostiene sobre el tapón?	tapón	VIAJE
<b>ESP. PELUQUERÍAS</b>							
Las marcas como l'oréal, kerastase o salern (marcas especializadas en productos para el cabello) no cuentan con eco recargas en ningún caso.							
kerastase		No	—	Envases de plástico. Champú 250ml 15€ Acondicionador 40 y 200ml 22 - 25€		Superficie curvada, por lo que no se sostiene boca abajo.	A rosca No
l'oréal		No	—	Envases de plástico. Champú 250, 500 y 1500ml 9.5 - 16.5€ Acondicionador 500ml 21 - 25€		Superficie curvada, por lo que no se sostiene boca abajo.	A rosca, de bisagra y con pulsador. Dependiendo el tamaño del envase. No
<b>ESP. BELLEZA PERSONAL</b>							
l'occitane		Si	Gel champú y acond. 500ml 24.5 € 	Envases en plástico y cristal Gel 75, 175, 250, 300 y 500ml 5 - 34 € Champú 75, 250, 300 y 500 ml 5.5 - 34 € Acondicionador 75, 250 y 500ml 6.5 - 34€		Dependiendo colección. Ninguna botella se sostiene boca abajo por el tipo de tapón.	Bisagra, pulsador y rosca. Si Diferentes colecciones
rituals		No	—	Envases en plástico Gel 50, 150 y 200ml 4.5 - 13.5 € Champú 60 y 250ml 4 - 9.5 € Acondicionador 60 y 200ml 4 - 9.5€		Se mantienen los que se cierran a rosca. Con pulsador y con tapón a presión (de espuma) no se sostienen para abajo	Pulsador con bloqueo. A presión. A rosca Si pero sin neceser
body shop		No	—	Envases en plástico Gel 60, 250 y 750ml 2.5 - 14 € Champú 60, 250 y 400ml 2.5 - 7 € Acondicionador 60, 250 y 400ml 3 - 10€		pueden ser cilíndricos o aplanados y ambos se pueden mantener sobre el tapón de bisagra pero con poco estabilidad. Sobre el tapón de pulsador es imposible apoyarlos.	Bisagra y pulsador Si pero sin neceser

	RECAMBIOS ECOLÓGICOS	capacidad y precio	GEL CHAMPÚ ACOND./MASCARILLA	capacidad y precio	forma, ¿se sostiene sobre el tapón?	tapón	VIAJE
SUPERMERCADOS							
herbal essences		Champú 340ml 12 € *Se trae de China.		Envases en plástico Champú 250 y 400ml 2.15 - 3 € Acondicionador 250 y 400ml 3 €	Tanto en la nueva versión como en la más antigua, los envases se sostienen boca abajo. Son más estables en la nueva versión porque la superficie plana del tapón es más amplia.	Bisagra en la versión nueva y antigua.	No
timotei		Champú 500ml 2.5 €		Envases en plástico Champú 250 y 400ml 2.15 - 3 € Acondicionador 250 y 400ml 3 €	 Debido a las pequeñas dimensiones del tapón no se mantiene boca abajo.	Tapón a presión y de pulsador	No
le petit marseillais		Gel y champú 500ml 4 €		Envases en plástico Gel 400ml 2 € Champú 300ml 3 € Acondicionador 200ml 3 €	 Dos modelos de tapones de bisagra. Sobre el de superficie plana se sostiene, sobre el de la redondeada no.	Tapón de bisagra.	No. Solo envases de muestra
yves rocher		Champú 250ml 3 €		Envases en plástico Gel 50, 200 y 400ml 3.5 - 15 € Champú 200 y 300ml 6 - 11 € Acondicionador 50 - 150ml 6 €	 Según el tipo de tapón se sostiene boca abajo o no. El antiguo modelo de bisagra si se sostiene, en cambio el nuevo modelo a presión no lo permite debido a su pequeña superficie de apoyo.	Tapón de bisagra y a presión.	Si.  En envases individuales

## 4\_Posible empresa

A la hora de escoger una empresa para la cual poder diseñar nuestro producto, vamos a centrarnos en los aspectos estudiados en las tablas anteriores.

Queremos una empresa que ya comercialice su producto en recambios ecológicos. Así que eliminaremos todas las que no lo hagan.

→Eucerin, L'occitane y todas las empresas catalogadas en el grupo de “supermercados”.

Teniendo en cuenta la oferta de los tres productos deseados, descartaremos las empresas que no nos den esta alternativa.

→L'occitane y todas las empresas catalogadas en el grupo de “supermercados”.

Según sus tapones y la posibilidad de poder invertir el envase, L'occitane se preocupa mucho por el diseño de los tapones, ya que no quiere que entre agua en sus productos, y además es un aspecto importante para su estética (teniendo en cuenta el precio). En cambio las empresas restantes usan solo tapones a presión y con bisagra (eliminando los de pulsador) y además con los de bisagra no se asegura que entre agua en su interior si la tapa se deja abierta.

Probablemente este sea un buen aspecto para poder ofrecer a alguna de estas marcas una alternativa para sus productos. Pero claro, se encarecerían los costes y estamos hablando de empresas con productos muy económicos.

En cuanto a la oferta de envases de pequeñas dimensiones, es L'occitane la única que los oferta en los tres tipos de producto, y además acompañados de neceser.

→Ante estos dos últimos aspectos tenemos dos modos de actuación.

1. Elegir L'occitane porque es la única que ofrece todo lo que nosotros queremos. Pero corremos el riesgo de fracasar en la propuesta debido a sus ya estudiados productos y existencia de todas las alternativas.
2. Elegir una empresa de “supermercado” pero con una fuerte publicidad de marca y estética; que pueda encontrar nicho de mercado en nuestra propuesta.

→Elegimos L'occitane.

## L'OCCITANE

Abre su primera empresa en 1981 después de haber estado 5 años investigando en las esencias de lavanda y las propiedades del karité.

En 1997 es conocida por todo el mundo. De gran responsabilidad social; colabora en estudios de sensorialidad; escribe sus etiquetas en braille, y colabora con ONG para estudios sobre la ceguera y lucha por la emancipación de las mujeres y su alfabetización construyendo centros educativos en países subdesarrollados.

Su última intervención medioambiental fue introducir en su cartera de productos las eco recargas en una gran cantidad de sus productos.



# 5\_ Estudio de referentes

Se han estudiado una serie de envases que están relacionados de alguna forma y tienen relación con algún aspecto del futuro producto.

Los vemos a continuación:

EMIU (envase modular interconectable de usos múltiples).

Botella diseñada para evitar el desperdicio de materiales después de su uso, dando la posibilidad de construir así estructuras recreativas y funcionales.  
[1]



## COSMÉTICO CON RECARGA

Tarro interno reemplazable y cubierto por otro envase de cristal que proporciona protección al contenido. Cuando el tarro recarga se vacía se inserta uno nuevo fácilmente sin necesidad de retirar los restos de crema. Reduce el gasto de material, recursos naturales y utilización de energía.



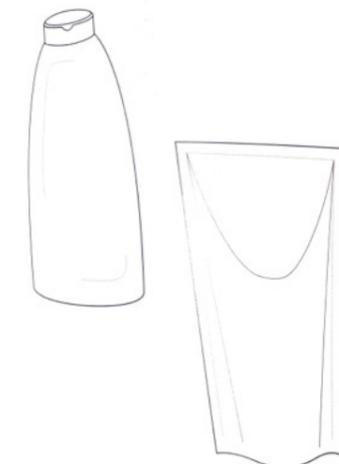
## RECIPIENTE FLEXIBLE PARA LÍQUIDOS

Diseñado para actividades en el exterior para doblarse después de su uso. Soporta temperaturas extremadamente altas y bajas por ser de polietileno.



## BOLSA FLEXIBLE PARA RECARGA

Sistema de recarga disponible para diferentes categorías de productos. Sin embargo este método aún no se usa demasiado en los dedicados a la higiene personal. Son de polietileno de baja densidad.



## OH, QU'IL EST BIO!

Marca francesa de productos para el aseo infantil que promueve la reutilización de los envases recargándolos cuando su producto se ha terminado.



<https://youtu.be/Y6uVZLLzss>

Viendo los diferentes productos que existen en el mercado actual estaría bien que el diseño cumpla una serie de requisitos.

\_No necesitar llevar nada de casa para comprar el producto o su recambio.

\_Poder comprar los recambios sin necesitar el envase que lo contendrá. Que estará en nuestros hogares.

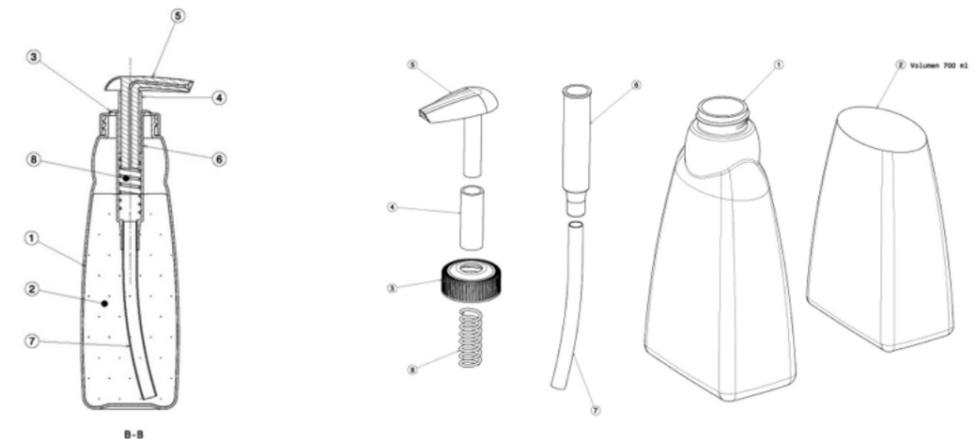
\_Por lo tanto una vez tengas los envases situados en tu hogar, podrás rellenarlos del producto deseado. Sin necesidad de que sea de la misma marca el envase y el contenido.

## AUSGIEBER AUTOMÁTICO

Se abre y se cierra automáticamente al verter el contenido de la botella. Adecuado para cuellos de botella con 20 mm de diámetro interior. De plástico ABS y silicona. Apto para el lavavajillas.



## CLÁSICO TAPÓN DE PULSADOR – ENVASE DE JABÓN DE HENO DE PRAVIA



1 - Envase; 2 - Jabón; 3 - Tapón; 4 - Cuello boquilla; 5 - Boquilla; 6 - Bomba; 7 - Tubo 8 - Muelle

Se han estudiado las partes de un tapón como este para entender su funcionamiento. Ya que permite contener un depósito con el producto.



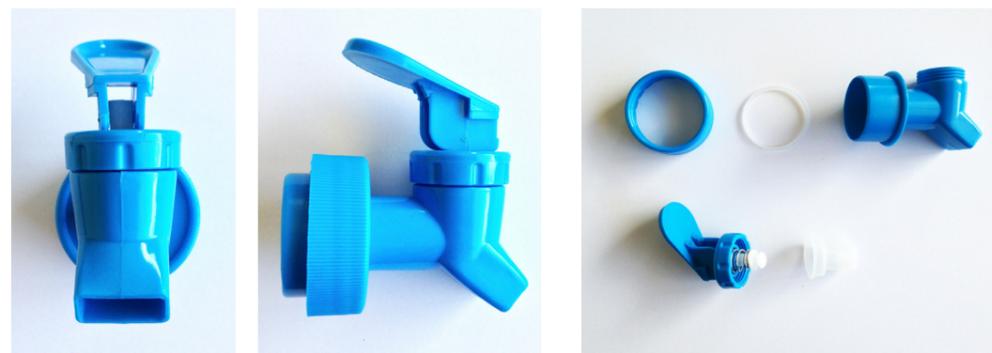
El elemento de abajo a la izquierda es el depósito, donde se acumula el producto para sacarlo en la siguiente pulsación. Es decir, en cada pulsación se producen dos acciones en su interior. Una, expulsar el interior del depósito, y otra, rellenar el depósito.

Por eso la vez que usamos este envase por primera vez y apretamos el pulsador, el producto no sale porque no se ha llenado el depósito.

### GRIFO DE GARRAFAS DE AGUA DOMÉSTICAS



Para estudiar el mecanismo y las partes de dicho grifo se compró una garrafa de pequeñas dimensiones y se dividieron las piezas de su interior. Este dispositivo lo que hace es taponar o no el canal por el que pasa el agua a partir de una pieza de plástico flexible que se adapta al interior de la vía.



### OTROS TAPONES ESTUDIADOS



a)



b)

En ambos casos lo que se hace al abrir los mecanismos, es abrir el canal para que pase el contenido. En el a) a partir de un movimiento de giro y en el b) subiendo y bajando la parte pivotante.

### TAOPÓN ANTIGOTEO DE UN ENVASE DE LECHE CONDENSADA "CARREFOUR"



Primero observamos el tapón cerrado. Si lo abrimos vemos que está formado por una pieza sólida de plástico (azul) y la válvula antigoteo (transparente).

Existen otros productos en el campo de la alimentación que disponen del mismo sistema, como son el aceite balsámico, la miel o el caramelo. En cada uno de ellos la válvula tiene unas dimensiones diferentes dependiendo la densidad del contenido.



Tapón de botella de aceite balsámico de "Borges"

### TAPAS LÉKUÉ



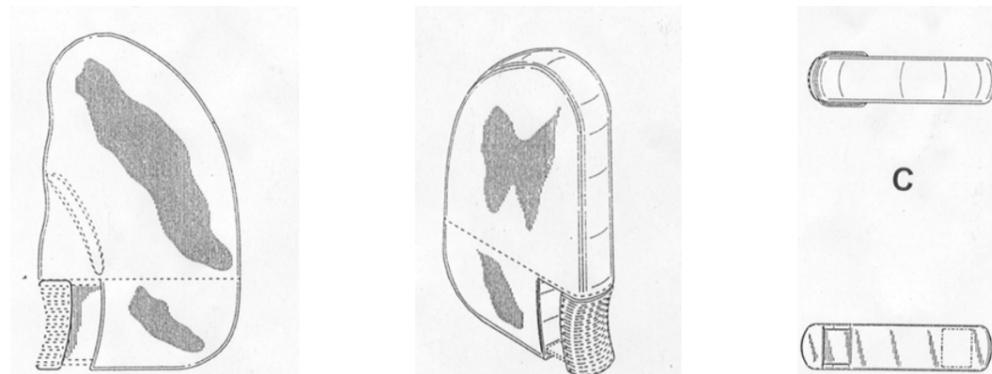
Tapa de succión permite almacenar, calentar o enfriar alimentos. Con una prueba experimental se vió el efecto ventosa al sostenerse en los azulejos.

### TAPONES DISPENSADORES EMPRESA TAPLAST

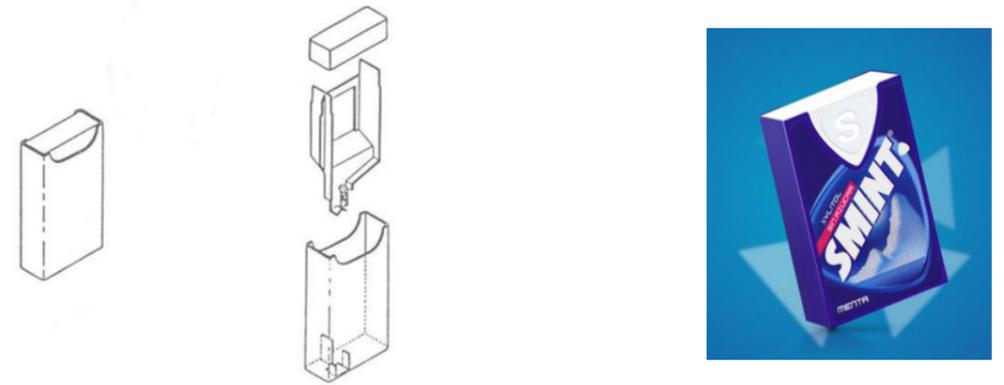
[11]



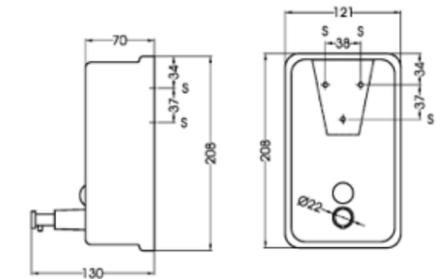
### ENVASE DE CAMELOS



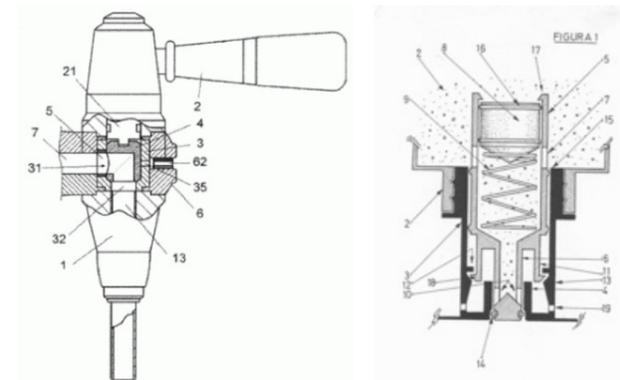
### ENVASE CAMELOS SMINT



### JABÓN DOSIFICADOR DE BAÑOS PÚBLICOS



### TAPÓN DOSIFICADOR PARA LA DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE UN FLUIDO



Siendo el primero manual y el segundo automático

## ENVASE CREMA DE MANOS



Envases de crema fabricados en LDPE. Formados por el tubo flexible que contiene el producto y un tapón unido a rosca o presión. Dicho tapón estaría dentro de los que hemos catalogado como bisagra, y una vez abierto tiene un orificio que es el que permite la extracción del producto.

Como el producto siempre está boca a abajo debido a la geometría del envase, y el tapón no dispone de ningún sistema de bloqueo para la extracción del contenido; hay veces que sin apretar el envase éste ya ya nos sale por su propio peso y densidad.

A continuación se muestran unas imágenes de cómo es un tapón con las características antes nombradas.

- Va unido al envase a presión
- Se abre con el mecanismo de bisagra.
- No tiene ningún sistema antigoteo.



Cerrado

Interior cerrado

Abierto

Interior abierto

## PROCESADO DEL PET

Una gran parte de los envases que encontramos en los establecimientos dirigidos a la estética y el aseo personal están fabricados en polietileno tereftalato, o lo que conocemos comúnmente como PET. Estos envases se realizan por inyección y soplado y una de sus características más notorias es que en la parte inferior poseen esta marca.



Es flexible y su producción es muy económica, pero se desgasta pronto si hacemos de estos envases un uso frecuente.

## TAPAS A PRESIÓN



Los envases que estamos viendo se caracterizan todos ellos por estar cerrados mediante una tapa a presión. Ya sea metálica, o de plástico, como en los "Lacasitos".

Este método hace que a través de unos topes situados en la tapa y una rebaba saliente en el borde del envase, ambas partes encajen. No existiendo holgura entre ambas para que el cierre sea a presión.



## EMPRESA GFL

[16]



GFL es una empresa especializada en la producción y distribución de cosméticos y otros artículos de cortesía para hoteles, spa y estructuras de sectores afines.

Apuesta por proponer un producto final jamás visto e incluso nunca imaginado. Además coexiste con un desarrollo económico responsable, en el cual la tutela del ambiente constituye un factor determinante de decisión en cualquier punto de la cadena de producción.

Ha obtenido reconocimientos con los certificados Ecocert y Cosmebio y la etiqueta EU Ecolabel.

A nosotros nos interesa esta empresa por las tres propuestas de dispensadores de cosméticos que ofrece al mercado. Todas ellas compuestas por un soporte, un envase y un tapón. Justo lo que nosotros estamos buscando.



Estudiamos cada una de ellas:

### Dispensador A



Uso



Soporte



Botella de HDPE 330ml

El soporte se fija a la pared por tornillos de acero inoxidable o bioadhesivo.

### Dispensador B



Uso



Soporte



Botella de HDPE 340ml

Ofrece dos opciones de soporte. El superior, de dimensiones más reducidas y unido con tornillos de acero inoxidable. Y el inferior, unido por bioadhesivo.

### Dispensador C



Uso



Soporte



Botella de PET 380ml

Soporte de acero inoxidable unido a la pared por tornillos del mismo material.

# 6\_Posibles integrantes

Hasta ahora hemos visto diferentes productos ya elaborados y existentes en el mercado, que nos recuerdan o sugieren por alguna de sus características a nuestro futuro producto.

Ahora bien, veamos cuales serían las posibles piezas-componente que lo formarían.

Recordemos el esquema de la página 17 que nos decía que tendría que incluir el producto. Partamos de ahí.



Ahora sí, podemos ver los elementos integrantes que formarán el producto. Cada uno de ellos con las funciones principales que tendrían que cumplir.

En el esquema gráfico podemos ver que se han dibujado dos tapones; uno superior para rellenar el envase y otro inferior por donde obtener el producto. Se han dibujado dos para que se vean claramente las dos funciones que tiene que cumplir. Pero no es una restricción necesaria, ya que seguramente con uno solo se podrían cumplir los dos requerimientos.

Una vez estudiadas las funciones que ha de cumplir el producto. Se ha de intentar que sus partes-componentes sean las mínimas posibles con el objetivo de simplificar el producto al máximo. Sin olvidar, obviamente, que cumpla los requerimientos establecidos.

De esta forma tendríamos un producto formado por un soporte conector que une los tres envases, sujeta la esponja y nos da la posibilidad de colocar la cuchilla. Todo ello sujetado a la pared de manera que no haya que hacer ninguna intervención en ella para sujetarlo (agujeros). Si lo deseamos, podemos coger el producto guardarlo en su envase original de manera simple y recogerlo para llevárnoslo al destino deseado. De forma que no haya que vaciar los envases para su traslado.

Por lo tanto tendríamos que pensar en un cuarto y último elemento capaz de recoger el producto y transportarlo. Que sería el embalaje.

De esta forma reduciríamos el producto final compuesto por:

- \_ Un soporte.
- Tres envases. Formado cada uno por
  - \_ Una botella.
  - \_ Un tapón.
  - \_ Un embalaje.

Ahora que ya sabemos los elementos de lo que va a estar formado, vamos a ver que funciones o características tienen que cumplir cada uno de ellos.

Ver y definir estos requerimientos es fundamental para luego poder dar forma a los elementos a la hora de diseñar.

De esta forma:

### EL SOPORTE

- \_Ser compatible con el agua.
- \_Soportarse a la pared del “entorno baño”. Normalmente azulejos.
- \_Albergar los tres envases.
- \_Ser la unión física de los tres envases.
- \_Tener una geometría que permita el fácil acceso a los envases que contiene y a sus tapones.
- \_Permitir la extracción de cada uno de los envases por separado para efectuar su recarga. Sin que sea necesario sacar uno para poder coger otro.
- \_Sujetar la esponja.
- \_Dar la posibilidad de apoyar o colocar la cuchilla.
- \_Reducirse el máximo posible para que el packaging posea las mínimas dimensiones.
- \_Poseer una geometría que facilite su transporte de un lugar a otro.

### LA BOTELLA

- \_Tener una capacidad de cómo mínimo 200 ml para que se puedan hacer dos recargas con un mismo envase de recarga ecológica.
- \_Una forma compatible con el proceso de producción que la conforme.
- \_Tener una unión limpia con el tapón. Facilitando su apertura y cierre a la hora de rellenar el envase con las recargas.

### EL TAPÓN

- \_Contiene dos orificios. Uno que permite abrir y cerrar la botella para rellenarla. Y otro que es el que da salida al producto interior. No puede ser el mismo orificio. Ya que el primero necesita ser amplio para que la recarga se haga de forma limpia y fácil; y el segundo tiene que hacer que el agua no entre en el interior y que el producto no salga al exterior.
- \_Tener una geometría definida que sugiera al usuario cómo se usa sin haberlo visto antes.

\_Dar la posibilidad de usarlo con una mano. Esto quiere decir que el orificio de salida del producto (no el de entrada) se ha de poder abrir usando solo una mano. Siendo decisión del usuario el uso de las dos.

\_Poseer un mecanismo simple para abrir el orificio que permita la salida del producto interior directamente. Prefiriendo que dicha acción se haga en un solo acto o movimiento.

### EL EMBALAJE

- \_Ser de las mínimas dimensiones posibles.
- \_Transportar el producto. Ya sea a la hora de su comercialización, o en la vida cotidiana del usuario.
- \_Dar la posibilidad de albergar los envases con las botellas llenas.

Ahora sabiendo los requerimientos que tienen que cumplir cada una de las partes podemos empezar a pensar en posibles soluciones. Teniendo en cuenta que dependiendo del material del que estén hechas y su proceso de fabricación, podrán tener una geometría u otra.

# 7\_Posibles materiales

Una vez vistas las partes que van a componer el producto y los requerimientos que tienen que cumplir cada una de ellas; vamos a ver los posibles materiales de los que pueden estar compuestos.

Hay que tener en cuenta que dependiendo los costes de inversión, la maquinaria que posea la empresa fabricante, la empresa a la que vaya destinada el producto y la geometría final de éste; podremos barajar unos materiales u otros.

Veamos ahora en los que se ha pensado y estudiado en un primer momento sin ser determinantes para el producto final.

## PET (Tereftalato de polietileno)



El PET es un plástico técnico de gran calidad para numerosas aplicaciones. Entre ellas destacan: fabricación de piezas técnicas, fibras de poliéster y fabricación de envases.

Es un poliéster termoplástico saturado, lo que significa que posee alta rigidez y dureza; resiste a esfuerzos permanentes, a la flexión, a los agentes químicos y es estable en la intemperie debido a su baja absorción de humedad.

## HDPE (Polietileno de alta densidad)

Es un plástico incoloro, inodoro, no tóxico, fuerte y resistente a golpes y productos químicos.

Se utiliza para fabricar distintos tipos de envases como contenedores de basura, cajas para fruta o recipientes más flexibles. Tiene una estructura lineal y su resistencia térmica permite usarlo para envases que deban ser esterilizados en autoclave (leche, sueros ...).



## LDPE (Polietileno de baja densidad)

Es un plástico incoloro, inodoro, no tóxico y más blando y flexible que el de alta densidad. Sus cadenas de moléculas están menos ligadas y más dispersas, por lo que se necesita menos energía para ablandarlo (se ablanda a partir de los 85° C). Es menos resistente pero tiene valiosas propiedades aislantes. Lo podemos encontrar bajo las formas transparente y opaco. Se utiliza para bolsas en comercios y supermercados, tuberías flexibles, aislantes para conductores eléctricos (enchufes, conmutadores), techos de invernaderos agrícolas, juguetes, etc... que requieren flexibilidad.



## EVA (Polietilen-acetato de vinilo)

Es un copolímero de etileno y acetato de vinilo (VA) en proporciones de 5 a 50% de este último monómero. Es el copolímero de mayor volumen de todos los copolímeros de base etileno. El contenido de VA controla la flexibilidad y la cristalinidad de las resinas.

El VA hace que se reduzca su temperatura de fusión y sea más flexible, menos duro y menos resistente mecánicamente. Sin embargo, es más transparente y resistente al impacto.

Con valores de 45% de VA se convierte en un caucho que requiere de reticulación. Se pueden espumar. Con contenidos de 10-15% de VA es similar en su comportamiento al PVC plastificado.

Se emplea para elementos flexibles, partes para calzado, núcleos de palas de pádel, juguetes, artículos deportivos, plantillas y hace de componente retráctil en los films multicapas.



Cabe señalar que normalmente los envases llevan una inscripción con un número que nos indica de qué tipo de plástico es. En esta botella aparece el número siete. Que corresponde a la descripción de otros plásticos. Dentro del grupo otros plásticos están todos aquellos que no sean PET, HDPE, LDPE, PP, V y PS.

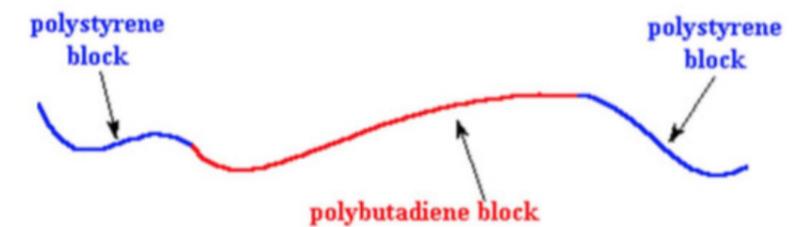
## CAUCHOS

El caucho natural es un polímero hidrocarbonado elástico que surge como una emulsión lechosa (conocida como látex) en la savia de varias plantas, pero que también puede ser producido sintéticamente.

Dependiendo su composición interna, hay gran variedad y con diferentes propiedades.

Alguno de ellos son: el NR caracterizado por su baja histéresis y alta impermeabilidad. El SBR con alta histéresis y resistencia a la abrasión. Y el SBS que es el que nos interesaría a nosotros.

El poli(estireno-butadieno-estireno), o SBS, es un caucho duro, que se usa para hacer objetos tales como suelas para zapatos, cubiertas de neumáticos, y otros donde la durabilidad sea un factor importante. Es un tipo de copolímero llamado copolímero en bloque. Su cadena principal está constituida por tres segmentos. Poliestireno - polibutadieno - poliestireno.



El poliestireno es el que da la durabilidad y el polibutadieno las características similares al caucho. A temperatura ambiente se comporta como caucho, pero cuando se calienta, pueden ser procesados como termoplásticos.

El precio es relativamente alto, debido fundamentalmente al excesivo precio del butadieno. No se utiliza para aplicaciones en las que se necesite cierta transparencia, por su característica de opacidad.

Otro caucho, también compuesto por una cadena tribloque es el elastómero termoplástico de poliéster. Pero en este caso el polieileno se sustituye por el politéter de tetrametileno glicol para obtener una mayor resistencia térmica y poder procesarlo por rotomoldeo.

## RESINAS DE SILICONA

Las siliconas entran dentro del grupo de los cauchos pero lo que las diferencia es que no contienen átomos de carbono en su cadena principal, sino una cadena alternada de silicio y oxígeno.

Pueden ser termoestables, elastómeros o fluidos y todos ellos de viscosidad variable.

Las resinas de silicona termoestables poseen una estructura reticulada con muy buena resistencia térmica pero mecánicamente mucho más débil que los termoestables orgánicos. Son altamente repelentes del agua y buenos aislantes eléctricos a temperatura elevada.

Los elastómeros poseen una cadena principal muy flexible debido a la flexibilidad de los enlaces entre el átomo de silicio y los dos átomos de oxígeno.

Todas ellas destacan por su elasticidad incluso a bajas temperaturas y sus propiedades eléctricas. Son más caras que los cauchos orgánicos y tienen propiedades mecánicas inferiores a temperatura ambiente.

Su baja viscosidad conlleva una importante bajada en costes de producción, y puede conformarse por inyección.



## ACERO INOXIDABLE



Resistente a la corrosión en numerosos ambientes, especialmente atmosférico. Aumentando esta cualidad con la adición de níquel y molibdeno.

El cromo es su principal elemento de la aleación, siendo su concentración mínima el 12%.

Es refractario, por lo que resiste altamente al calor y es resistente a al “creep” (fluencia viscosa).

Lo que pasa con el acero inoxidable en nuestro caso es que necesita de ventosas para poderse fijar a la pared si no se quiere taladrar los azulejos del baño. Es decir, no se puede unir directamente a la superficie del “entorno baño”.

## ELEMENTOS MAGNÉTICOS

Esta opción se barajó debido al estudio del material anterior. Ya que se quiere una sujeción directa del producto con la superficie de apoyo del baño.

Lo que pasa es, que la unión de elementos por magnetismo solo se produce si ambos tienen una componente férrea.

Y los azulejos del baño tienen una composición de arcilla en la que si existe presencia de elementos metálicos pero en cantidades mínimas. Como es el ejemplo del óxido de aluminio o el óxido de hierro. Pero claro, este último representa un porcentaje en el material total del 2%, insignificante para el estudio.

## ELEMENTOS POLARES

La polaridad es una propiedad de las moléculas que representa la separación de las cargas eléctricas en los extremos de la misma.

Al formarse una molécula a partir de un enlace covalente el par de electrones tiende a desplazarse hacia el átomo que tiene mayor electronegatividad. Esto origina una densidad de carga desigual entre los núcleos que forman el enlace y se forma un dipolo eléctrico. El enlace es más polar cuanto mayor sea la diferencia entre las electronegatividades de los átomos que se enlazan.

Pero un enlace polar no requiere siempre una molécula polar; para averiguar si una molécula es polar hay que atender a la cantidad de enlaces polares y la estructura de la molécula. Para ello es necesario determinar un parámetro físico llamado momento dipolar eléctrico del dipolo eléctrico. Se define como una magnitud vectorial con módulo igual al producto de la carga  $q$  por la distancia que las separa  $d$ , cuya dirección va de la carga negativa a la positiva. La polaridad es la suma vectorial de los momentos dipolares de los enlaces, y viendo si la suma vectorial es nula o no observaremos su carácter polar o apolar.

De esta manera una molécula que solo contiene enlaces apolares es siempre apolar, ya que los momentos dipolares de sus enlaces son nulos. En moléculas diatómicas son apolares las moléculas formadas por un solo elemento o elementos con diferencia de electronegatividad muy reducida.

Serán también apolares las moléculas simétricas por el mismo motivo. El agua, por ejemplo, es una molécula fuertemente polar ya que los momentos dipolares de los enlaces dispuestos en "V" se suman ofreciendo una densidad de carga negativa en el oxígeno y dejando los hidrógenos casi sin electrones.

La polaridad influye en el estado de agregación de las sustancias así como en termodinámica, ya que las moléculas polares ofrecen fuerzas intermoleculares (llamadas fuerzas de atracción dipolo-dipolo) además de las fuerzas de dispersión o fuerza de London.

\_ En nuestro caso se estudió en que consistía este fenómeno por la capacidad de atracción de las moléculas "dipolo - dipolo". Ya el agua (molécula altamente apolar), podría servir de canal o nexo de unión entre los azulejos del "entorno baño" y el soporte que contiene los envases. Produciéndose así una unión directa.

Se empezó a estudiar el caso tomando como material del soporte el polietileno y nos dimos cuenta que esta molécula es apolar ya que su estructura interna es completamente simétrica líneal. Por lo que no nos serviría.

Por eso la tarea de diseño del soporte es una labor de retroalimentación. Buscando conjuntamente:

\_Geometría del soporte

\_Material del cual estrá fabricad

\_Proceso de fabricación

\_Sistema de fijación a los azulejos del "entorno baño".

Estando las cuatro tareas multirelacionadas entres sí.

# FASE 1 - ANÁLISIS

# B

Normativa existente

## 1\_Estudio ergonómico

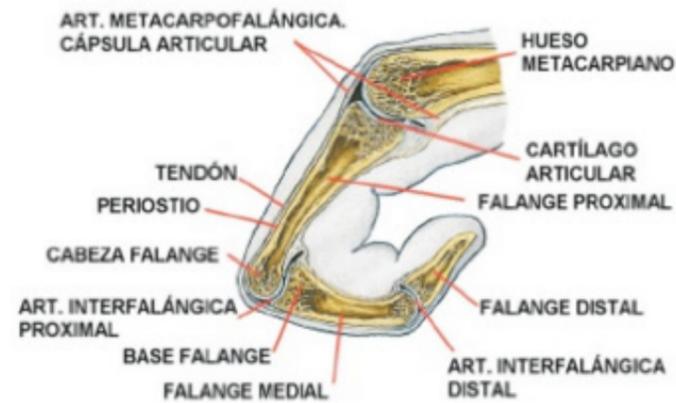
Al tratarse de un objeto que va a estar en contacto con nuestro cuerpo, y que vamos a tener que usar e incluso transportar, necesitamos que se adapte fácilmente a nosotros y que, sobretodo tenga unas formas que faciliten su funcionalidad en contacto con el usuario.

Es por eso que vamos a hacer un pequeño estudio de la ergonomía de la mano. Única parte del cuerpo que entrará en contacto con el producto en cualquiera de sus componentes; ya sean los envases, sus tapones o el soporte de sujeción con la pared.

La mano es el principal órgano para la manipulación física del medio, y las puntas de los dedos son las que permiten la percepción de la mayor parte de la información táctil que recibe nuestro cerebro. Normalmente hay una mano dominante sobre la otra, y es lo que da lugar a que existan diestros y zurdos. Nosotros queremos que el producto se adapte a cualquier persona; o lo que es lo mismo que lo puedan usar indistintamente diestros y zurdos.

Gracias a la posibilidad de oponer el pulgar individualmente al resto de los dedos de la mano el hombre es capaz de coger cosas y fue un paso muy importante para su desarrollo como especie.

Además de realizar movimientos articulados y participar en el sentido del tacto, la mano es capaz de efectuar presión: requerimiento fundamental para nuestro producto. Este movimiento se puede realizar por la existencia de las articulaciones dadas entre las falanges y los huesos de la mano.



Las capacidad motora de la mano que a nosotros nos interesa son dos. La prehensión que es la que nos permite coger objetos, y la compresión que es la que nos permite efectuar presión.

En ambos casos se diferencian varios tipos:

#### Prehensión

-Sin la intervención del pulgar (a).

-Con la intervención del pulgar, pudiendo ser “a mano plena” (b) o “del aductor” (c).

#### Compresión

-Pinza palmar: para tomar o presionar un objeto con todos los dedos (o uno de ellos) y el pulgar opuesto (d).

-Compresión digital: presionando de forma plana con alguno o todas las falanges de los dedos (e).

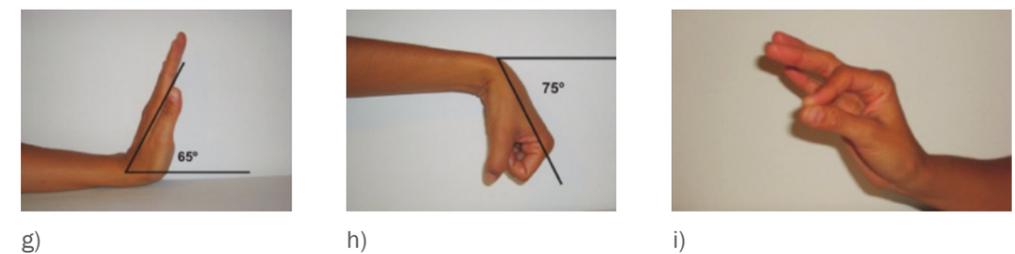
-Compresión pulgar: presionando con la palma de la mano o únicamente con el pulgar (f).



Además de los movimientos que puede realizar la palma con el conjunto de sus dedos, tenemos que analizar los que se pueden efectuar por la articulación muñeca (la unión del antebrazo con la mano). Los que a nosotros nos interesan son:

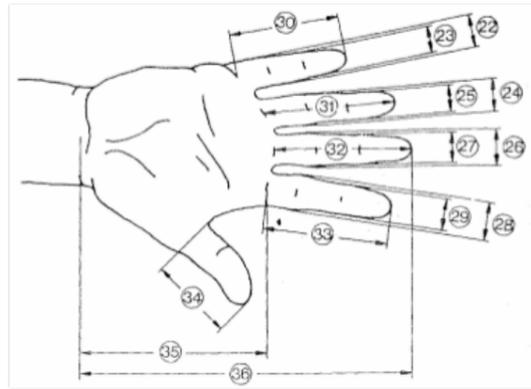
-Movimiento de flexión, tanto dorsal (g) como palmar (h).

-Movimiento opuesto, o la acción de tomar algo con las puntas de los dedos (llamado normalmente pinza) (i).

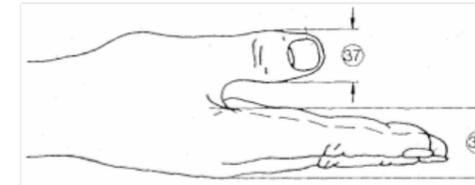


Si ahora nos centramos en el estudio antropométrico de la mano según los percentiles de la población, tenemos la siguiente tabla de dimensiones. La cual nos será útil para saber las medidas que tendrá que tener el futuro producto.

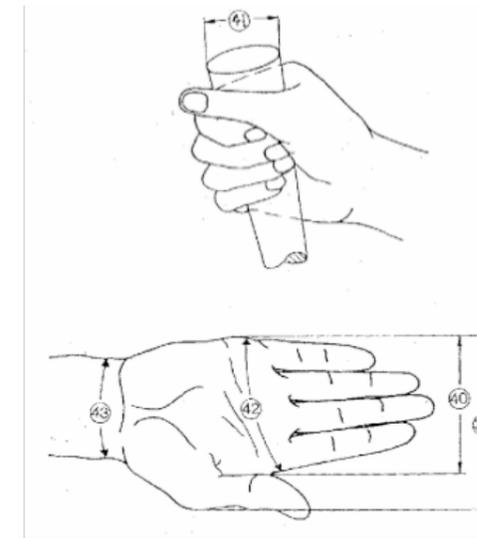
Según la norma DIN 33 402



Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
2 Ancho del meñique en la palma de la mano	1,8	1,7	1,8	1,2	1,5	1,7
2 Ancho del meñique próximo de la yema	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,5
2 Ancho del dedo anular en la palma de la mano	1,8	2,0	2,1	1,5	1,6	1,8
2 Ancho del dedeo anular próximo a la yema	1,5	1,7	1,9	1,3	1,4	1,6
2 Ancho del dedo mayor en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
2 Ancho del dedo mayor próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,4	1,5	1,7
2 Ancho del dedo índice en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
2 Ancho del dedo índice próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,3	1,5	1,7
3 Largo del dedo meñique	5,6	6,2	7,0	5,2	5,8	6,6
3 Largo del dedo anular	7,0	7,7	8,6	6,5	7,3	8,0
3 Largo del dedo mayor	7,5	8,3	9,2	6,9	7,7	8,5
3 Largo del dedo índice	6,8	7,5	8,3	6,2	6,9	7,6
3 Largo del dedo pulgar	6,0	6,7	7,6	5,2	6,0	6,9
3 Largo de la palma de la mano	10,1	10,9	11,7	9,1	10,0	10,8

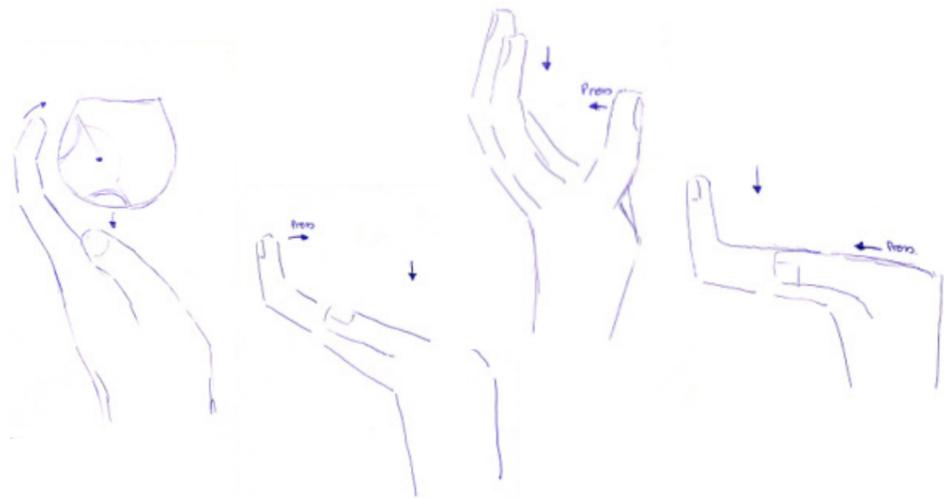


Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
3 Ancho del dedo pulgar	2,0	2,3	2,5	1,6	1,9	2,1
3 Grosor de la mano	2,4	2,8	3,2	2,1	2,6	3,1



Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
3 Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	9,8	10,7	11,6	8,2	9,2	10,1
4 Ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar	7,8	8,5	9,3	7,2	8,0	8,5
4 Diámetro de agarre de la mano*	11,9	13,8	15,4	10,8	13,0	15,7
4 Perímetro de la mano	19,5	21,0	22,9	17,6	19,2	20,7

Después de haber profundizado sobre el tema concluimos con cuatro bocetos esquemáticos que nos marcan los posibles movimientos que haremos con nuestra mano dependiendo el tipo de tapón que diseñemos y la extracción del producto.



\_ Llegados a este punto tomamos como alternativa una segunda opción de hacer que el contenido de la botella salga al exterior.

Hasta ahora hemos pensado en pulsar o presionar un elemento que nos permita abrir y cerrar el canal por el que sale el producto, estando dicho elemento situado en el tapón. Pero qué pasaría si en lugar de estar dicho elemento en el tapón estuviese en otra parte del envase.

Y qué pasaría si dicho elemento no existiese y aprovechásemos la flexibilidad de la botella para presionarla y que salga así el producto.

Pensemos en el tapón de la miel, o en el de la leche condensada. Vamos a seguir la secuencia de actos que realizaría el usuario.

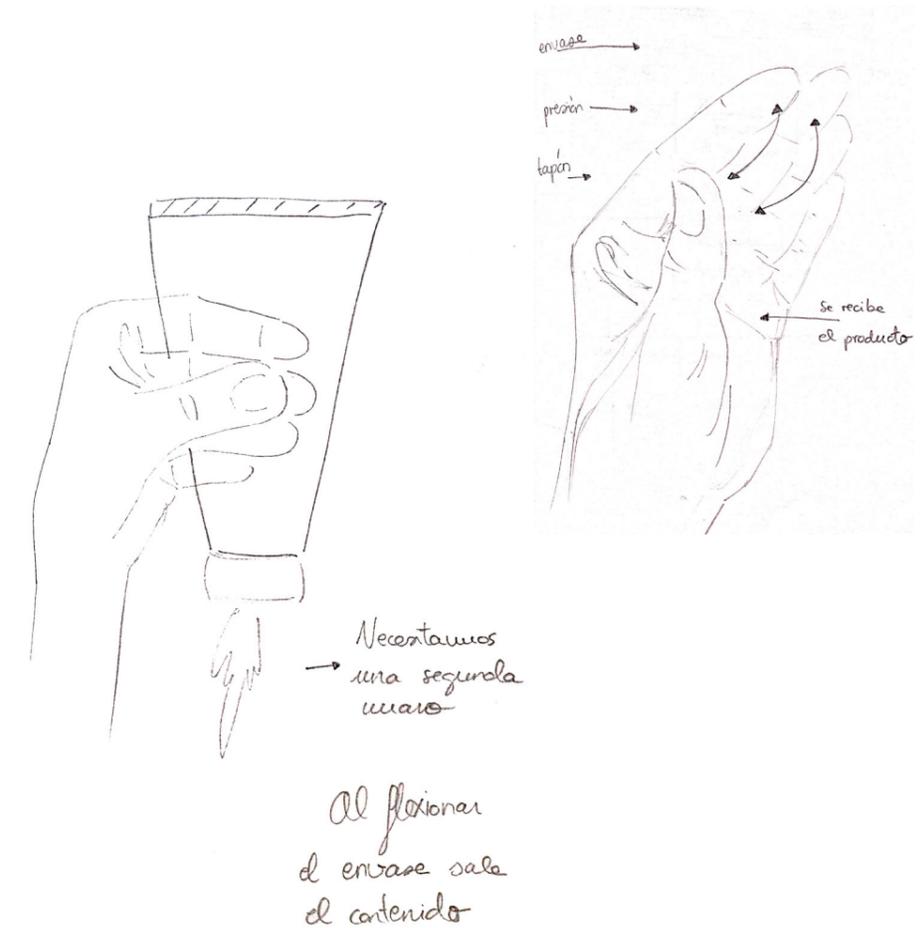
\_ Cogemos el envase.

\_ Abrimos el tapón bisagra.

\_ Lo damos la vuelta.

\_ Presionamos en envase, porque si no el contenido no sale.

En teoría, la válvula antigoteo de la que dispone, hace que aunque esté abierta la tapa bisagra, el producto no caiga. Y solo caiga, única y exclusivamente al presionar el envase con los dedos de la mano en posición pinza.



Volviendo al análisis de actuación de la página anterior, vemos que si no existiese la tapa bisagra y el envase además estuviese boca a bajo como posición habitual; reduciríamos las acciones a dos:

\_ Coger el envase.

\_ Presionar el envase.

¿Qué pasaría si redujésemos la acción de coger el envase y nos quedásemos con la de obtener el producto?.

Veremos las consecuencias en la **Fase 2** del trabajo.

## 2\_ Ética y sostenibilidad

En los últimos años los residuos del hogar han aumentado de manera exponencial. Esto es debido a la gran cantidad de alimentos o productos envasados que consumimos, ya productos finales o intermedios.

Lo que está ocurriendo es que con la invención y procesado de los plásticos se vio que era un material que ofertaba muchas posibilidades y solucionaba muchos problemas para los cuales antes no teníamos solución.

Pero lo que no se ha ido pensando es qué hacer con la cantidad de envases que desechamos al día. Muchos de ellos tardarán años en degradarse y otros muchos no dan ni siquiera la posibilidad del reciclado.

Es por eso que en la actualidad muchas empresas están tomando una postura más responsable pensando así en el ciclo del envase una vez terminado el producto que contienen. Ya sea por el reciclado o dándoles un segundo uso.

Hemos visto que nuestro producto parte de la utilización de unas recargas ecológicas con los que rellenaremos los futuros envases. Dichas recargas existen ya en el mercado y se caracterizan por utilizar un 80% menos de plástico que los envases habituales. Además el material del que están hechas (normalmente polietileno de baja densidad) es uno de los plásticos más frecuentemente reciclados (reciclaje de tipo mecánico), y además con el se pueden dar lugar a nuevos productos como las bolsas de basura.

Además la mayoría de estas eco recargas cuentan con el certificado eco-cert. Certificado que verifica que los productos son ecológicos y naturales, pudiéndolo aplicar en este caso a un envase de carácter biodegradable o reciclable.



**ORGANIC  
COSMETIC**

Por lo tanto nuestro producto es complementario a otro que ya existe en el mercado y que tiene una ética sostenible aceptable. Pero qué pasará con el futuro diseño.

Nosotros apostaremos por materiales y procesos de producción que destruyan lo menos posible el medio ambiente, e incluso lo favorezcan. Siendo conscientes de que un uso responsable de materiales de producción y la búsqueda de mínimos en operaciones post fabricación como son el packaging o el transporte repercuten favorablemente a la sostenibilidad del medio ambiente.

# 3\_Normativa vigente

Para la elaboración de todo el proyecto se va a seguir la representación normalizada de objetos en en Norma UNE e ISO (normativa nacional e internacional).

Las Normas son documentos técnicos con las siguientes características:

\_ Contienen especificaciones: ya que son documentos en los que se precisa un conjunto de condiciones a cumplir por un producto, un procedimiento o un material, e incluye, cuando sea necesario, el método que permite determinar si cumplen dichas condiciones, de aplicación voluntaria.

\_ Elaboradas por consenso de las partes interesadas: Fabricantes, Administraciones, Usuarios y Consumidores, Centros de Investigación y Laboratorios, Asociaciones y Colegios Profesionales, etc.

\_ Basadas en los resultados de la experiencia y desarrollo tecnológico.

\_ Aprobadas por un Organismo Nacional/ Regional/ Internacional de Normalización reconocido.

\_ Disponibles al público.

Las ventajas de las normas son:

\_ Mejorar la gestión, el diseño y agilizar pedidos.

\_ Favorece la intercambiabilidad de piezas estándar.

\_ Garantizar la calidad y seguridad de los productos. Establece políticas de calidad, medioambientales y de seguridad.

Para la realización de este trabajo se han seguido un gran número de normas. Siendo algunas de ellas las siguientes:

Para la representación de planos

UNE 1 032 82 ISO 128

UNE 1 039 94

[13] [14] [15]

Hay que tener en cuenta que nosotros vamos a diseñar un soporte y un envase que se venderá como un producto conjunto que vendrá dentro de un packaging determinado. Además dentro está diseñado para que dentro de las botellas metamos el contenido (gel, champú, acondicionador) que hemos comprado por separado y venía con su envase de eco-recarga correspondiente.

Nuestro objetivo en este campo es el de generar el mínimo de residuos posibles, o que estos sean reciclables o reutilizables.

El plástico de las eco-recargas es 100% reciclable y a su vez sustituye a los envases originales reduciendo el uso del plástico el 80%.

Entonces, nosotros diseñaremos nuestros envases de manera que sean duraderos en el tiempo, y que cuando tengamos que deshacernos de ellos debido a su envejecimiento se puedan reciclar al 100%. A su vez, el packaging de nuestro producto, al igual que este, será totalmente reciclable o reutilizable pudiéndole dar una segunda función.

Esta segunda función del packaging podría ser la de ayudarnos a guardar el producto a la hora de transportarlo. Ya sea dicho transporte con larga o corta duración en el tiempo.

\_Ej corta duración: llevarme el producto a la piscina.

\_Ej larga duración: llevarme el producto en una mudanza cuando me traslade de casa.

Lo que pasa es que el packaging y el medio ambiente suelen considerarse incompatibles, con intereses y objetivos contrapuestos.

Uno de los objetivos es hacer el mejor diseño de packaging siendo este resistente y ligero utilizando el mínimo material posible.

Es por esto que a partir de los años 90 se han constituido una serie de leyes y normas con respecto a los envases y residuos.

\_ Ley de Envases y Residuos de Envases

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y sus residuos.

Dicha Directiva tiene por objeto armonizar las medidas nacionales para evitar o reducir el impacto de los envases y residuos de envases sobre el medio ambiente y asegurar el funcionamiento del mercado interior. Contiene disposiciones sobre la prevención, la valorización y el reciclado de los residuos de envases y sobre la reutilización de los envases.

Ha propiciado efectos ambientales positivos, gracias a la estabilización de los porcentajes de reciclado y valorización de los residuos de envases.

Se aplicaron en toda la UE, aunque con nivel variable de eficiencia, planes de recogida selectiva de los residuos de envases, y todos los Estados miembros se ocuparon de sensibilizar a los consumidores respecto a la necesidad de gestionar los envases y los residuos de envases de una manera ecológicamente racional.

\_ LERE, LEY 11/1997

Legislación española sobre envases y residuos de envases. Establece soluciones de diseño y aspectos a tener en cuenta por el diseñador de envase y embalaje:

- \_ Reducción en origen de la cantidad de materia prima utilizada en su producción.
- \_ Coste de energía y contaminación en el proceso de fabricación.
- \_ Como ha de ser el tranposte del envase.
- \_ Tamaño del envase, uso eficiente del espacio.

Los objetivos destacados por el estado cuando se elaboró esta ley fue fomentar la reutilización y el reciclado a partir del Plan Nacional Integrado de Residuos urbanos para el período 2008-2015 donde se establecía que:

#### 1) El envase es

Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios.

Se consideran envases industriales o comerciales aquéllos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares.

#### 2) El residuo de envase es

Todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor.

#### 3) La gestión de residuos de envases es

La recogida, la clasificación, el transporte, el almacenamiento, la valorización y la eliminación de los residuos de envases, incluida la vigilancia de estas operaciones y de los lugares de descarga después de su cierre.

#### 4) La prevención es

La reducción, en particular mediante el desarrollo de productos y técnicas no contaminantes, de la cantidad y del impacto para el medio ambiente de:

- Los materiales y sustancias utilizadas en los envases y presentes en los residuos de envase.
- Los envases y residuos de envase en el proceso de producción, y en la comercialización, la distribución, la utilización y la eliminación.

#### 5) La reutilización es

Toda operación en la que el envase concebido y diseñado para realizar un número mínimo de circuitos, rotaciones o usos a lo largo de su ciclo de vida, sea rellenado o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado, con o sin ayuda de productos auxiliares presentes en el mercado que permitan el rellenado del envase mismo. Estos envases se considerarán residuos de envases cuando ya no se reutilicen.

#### 6) El reciclado es

La transformación de los residuos de envases, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la recuperación de energía. A estos efectos, el enterramiento en vertedero no se considerará compostaje ni biometanización.

#### 7) La valorización es

Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos de envases, incluida la incineración con recuperación de energía, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos señalados en el Anexo II B de la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, así como los que figuren en una lista que, en su caso, se apruebe por Real Decreto.

#### 8) La recuperación de energía es

El uso de residuos de envases combustibles para generar energía mediante incineración directa con o sin otros residuos, pero con recuperación de calor.

#### 9) La eliminación es

Todo procedimiento dirigido, bien al almacenamiento o vertido controlado de los residuos de envases o bien a su destrucción, total o parcial, por incineración u otros métodos que no impliquen recuperación de energía, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

#### 10) Los agentes económicos son

\_ Los fabricantes e importadores, o adquirentes en otros Estados miembros de la Unión Europea, de materias primas para la fabricación de envases, así como los valorizadores y recicladores.

\_ Los fabricantes de envases, los envasadores, y los comerciantes o distribuidores.

\_ Los recuperadores de residuos de envases y envases usados.

\_ Los consumidores y usuarios.

\_ Las Administraciones Públicas señaladas en el artículo 2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

#### 11) Los fabricantes de envases son

Los agentes económicos dedicados tanto a la fabricación de envases como a la importación, o adquisición de otros Estados miembros de la Unión Europea, de envases vacíos ya fabricados.

#### 12) Los envasadores son

Los agentes económicos dedicados tanto al envasado de productos como a la importación o adquisición de otros Estados miembros de la Unión Europea de productos envasados, para su puesta en el mercado.

#### 13) Los comerciantes o distribuidores son

Los agentes económicos dedicados a la distribución, mayorista o minorista, de envases o de productos envasados.

Con esta Ley se pretendía principalmente prevenir y fomentar la reutilización y el reciclado.

#### \_Prevención

La LERE tiene como principal prioridad conseguir la aplicación de políticas preventivas que permitan reducir la cantidad y toxicidad de los residuos de envases.

#### Artículo 3.- Prevención

..... la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, previa consulta con los agentes económicos, adoptarán las medidas oportunas, especialmente relativas al diseño y proceso de fabricación de los envases, con la finalidad de minimizar y prevenir en origen la producción de residuos de envases. ...

#### \_Fomento de la reutilización y el reciclado

La norma apuesta por el fomento de la reutilización de los envases usados como método idóneo de reducción, una vez que los envases han sido puestos en el mercado.

Al tiempo favorece el reciclado como opción de gestión de residuos de envases preferible sobre la valorización energética.

#### Artículo 4.- Fomento de la reutilización y del reciclado

.....Las Administraciones Públicas podrán establecer aquellas medidas de carácter económico, financiero o fiscal que sean necesarias, con la finalidad de favorecer la reutilización y el reciclado de los envases, sin perjudicar al medio ambiente.

#### \_CONCLUSIÓN

El diseñador debe incorporar el factor medioambiental en la metodología de diseño de envases y embalajes para que éstos sean más respetuosos con el medio ambiente.

La incorporación del factor medioambiental permite además reducir los costes asociados al consumo de recursos y al tratamiento de las emisiones.

Algunas estrategias para un diseño sostenible son:

\_Maximizar la eficiencia del agua y energía requeridas.

\_Minimizar materiales (reducción) y utilizar materiales reciclados o renovables.

\_Minimizar los riesgos asociados con materiales potencialmente peligrosos o tóxicos. Utilizar materiales de proveedores responsables.

\_Diseñar para transportar.

\_Diseñar para reutilizar.

\_Diseñar para recuperar.

\_Diseñar para reducir los desperdicios

\_Diseñar para facilitar accesibilidad al consumidor.

\_Proveer de información al consumidor.

# FASE 1 - ANÁLISIS



Briefing

Una vez analizados todos los apartados anteriores que hacen referencia a usuarios, mercado, referentes, materiales, posibles componentes, ergonomía, legislación, etc; podremos pasar a formular los requerimientos que tendrá que cumplir nuestro producto.

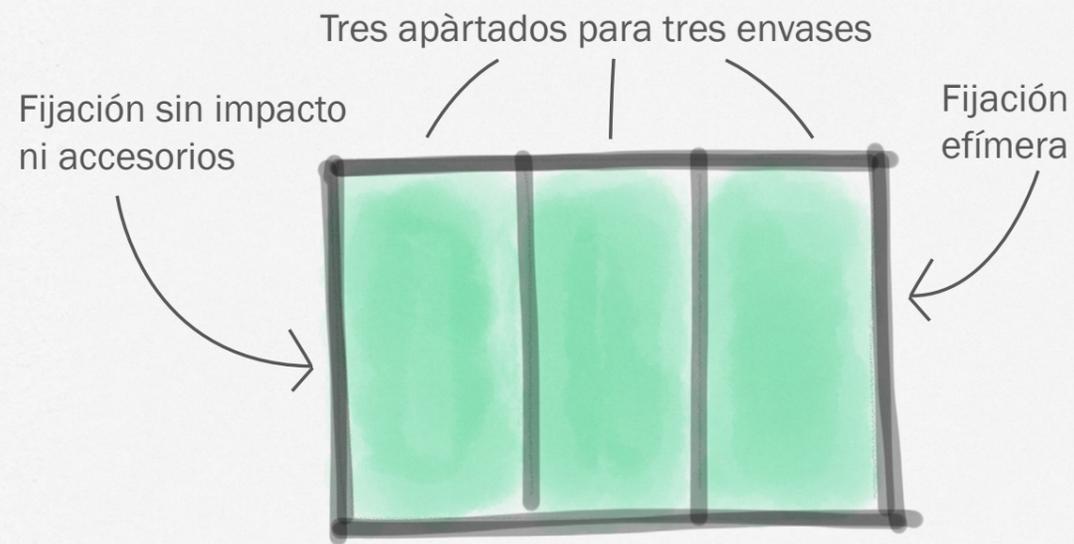
Para verlos de una forma clara y concisa se ha realizado un mapa conceptual gráfico. En él podemos ver los objetivos buscados tanto a nivel de conjunto, como a nivel de partes integrantes.

Antes de mostrar dicho mapa, recordemos que estamos buscando un objeto que nos resuelva una serie de problemas que se dan en el día a día de los usuarios al ducharse. Un serie de problemas que enumeramos en las páginas 14-17 y que queremos recordar de una manera visual a través del siguiente vídeo.

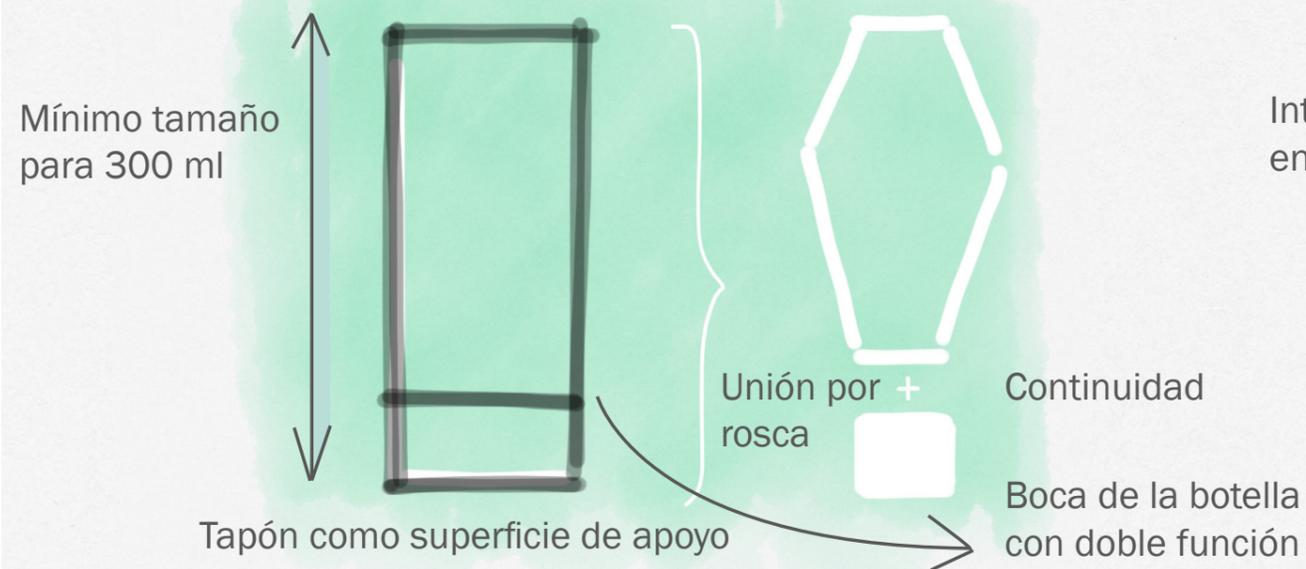
<https://www.youtube.com/watch?v=kfVE4HOV68Q>

Por lo tanto partiríamos de la existencia y el estudio de un problema, pasando por el estudio de diferentes aspectos que lo rodean y llegando al establecimiento de unos requerimientos a cumplir; y ahora sí, los vemos en la siguiente página.

## SOPORTE



## BOTELLA + TAPÓN



## BOTELLA



## TAPÓN



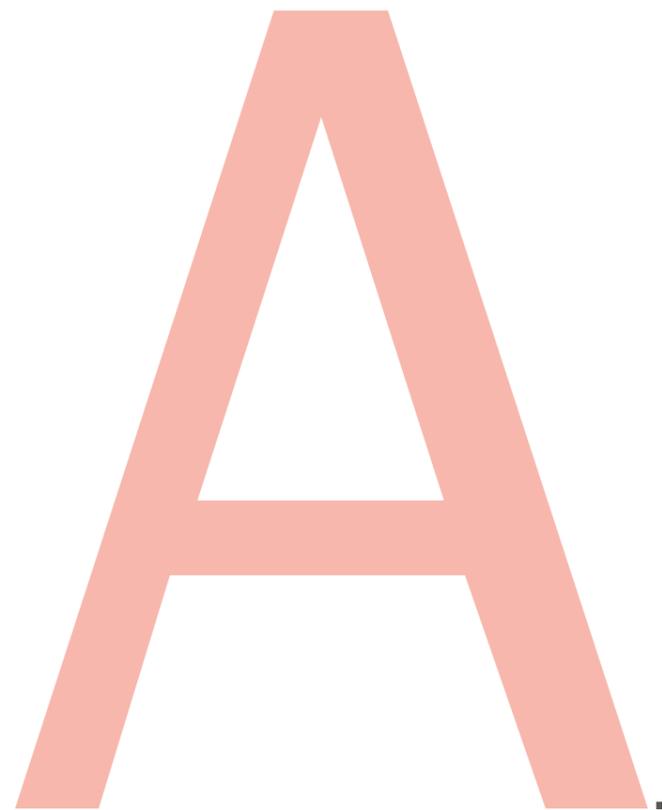
## CONJUNTO

Dentro del "entorno ducha"

Opción para la esponja y la cuchilla



# FASE 2 - PROYECTO



Primeras ideas

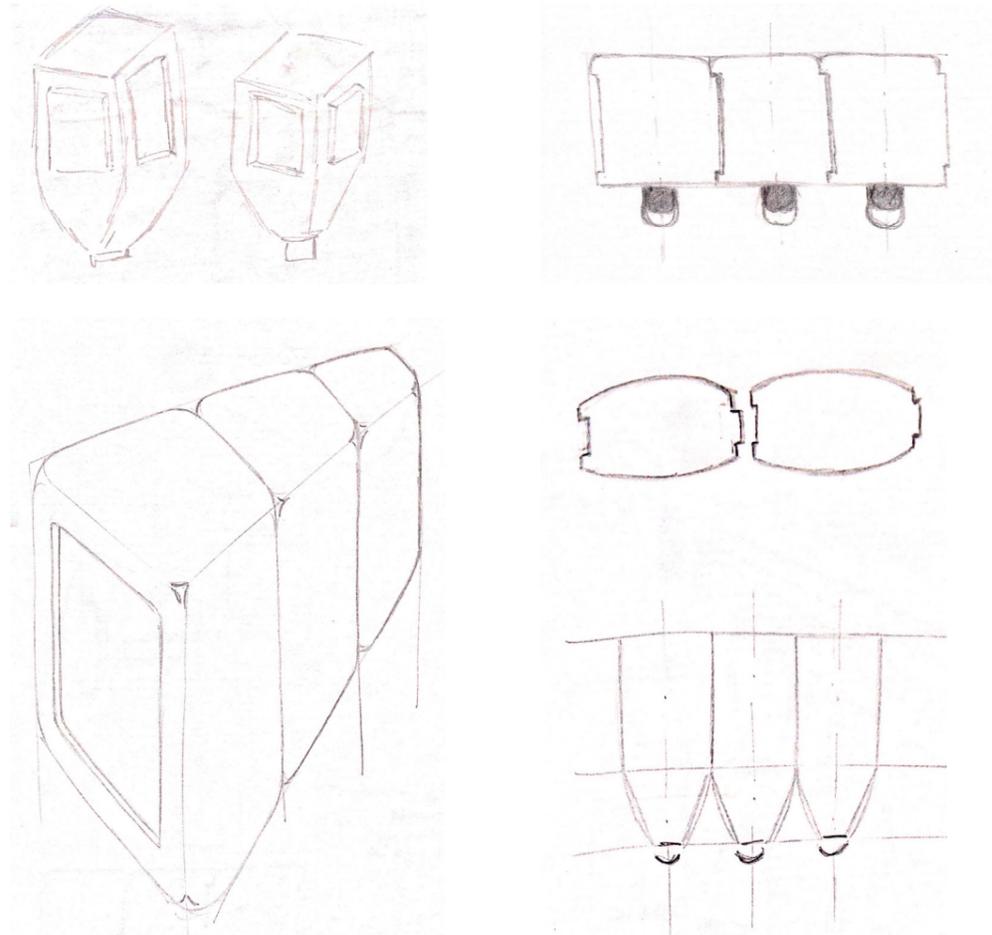
Una vez establecidos los requerimientos y objetivos a cumplir por el futuro producto pasaremos a ver las primeras ideas que surgieron para la resolución del problema.

De esta forma, al mismo tiempo que se iba desarrollando la primera fase del proyecto; se fueron elaborando una serie de ideas gráficas que iban dando solución a los problemas que se iban planteando.

Dichas propuestas, fueron evolucionando a medida que se iba avanzando en los correspondientes estudios e investigaciones. Algunas siendo descartadas directamente y otras desarrollándose y dando lugar a posibles opciones o alternativas de producto.

A continuación se muestra el camino que se siguió hasta llegar a una posible solución final. Siempre siguiendo lo establecido en el briefing.

Al principio, recordamos, que partíamos de la idea de obtener una unión sólida de los envases para que fueran éstos quienes diesen la unidad del conjunto. Por lo tanto se buscó una forma para que estuviesen unidos entre sí.

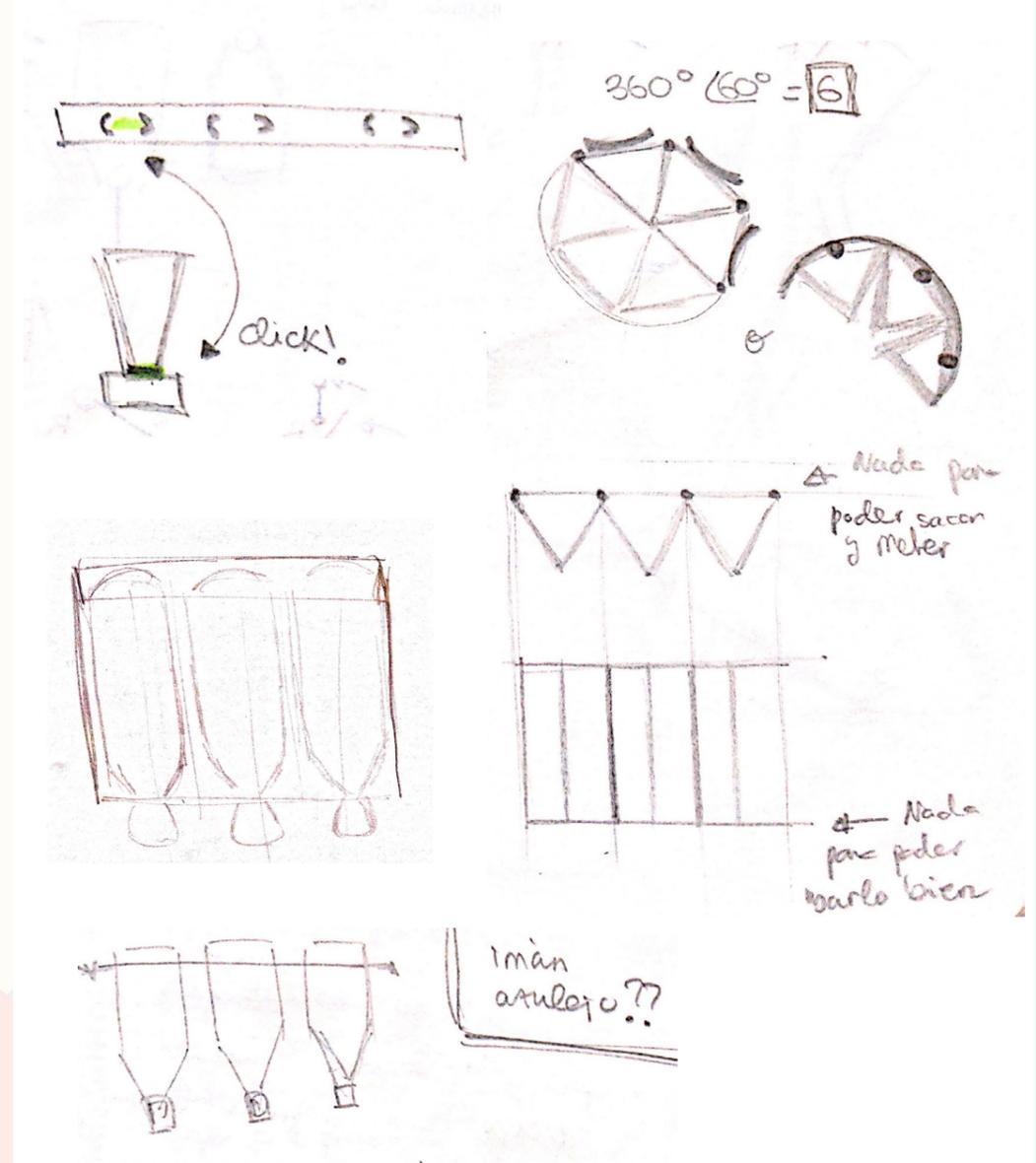


Se pensaron diversas formas para las botellas, pudiendo ser estas prismáticas o más cilíndricas.

Se quería que el producto interior cayese por su propio peso, deslizándose fácilmente por las paredes internas de las botellas y evitar posibles residuos en las partes angulosas de éstas.

Por lo que se hizo enseguida un replanteamiento de la forma de las botellas. (pág. 19)

Se pensó que sería el soporte el que daría unidad al conjunto y por lo tanto el que uniría las botellas. Pudiéndose así coger por separado cada una de ellas para rellenar.



Mientras se pensaba en la forma de las botellas, también se tenía en cuenta como éstas irían unidas al soporte y como sería el tapón para que la extracción del producto fuese limpia, con una sola mano y a partir de un solo movimiento.

Al principio se pensó en un tapón con depósito. Éste se llenaría cuando la botella estuviese cerrada, y al abrir el tapón se vaciaría dejando el producto en nuestras manos.

Se pensó en una forma esférica con una palanca, que al accionarla se abriera el tapón.

Sistema bda  
 -> Bujinfr?  
 -> Aceitera?  
 -> TOPE MOVIBLE



Depósito (esfera).

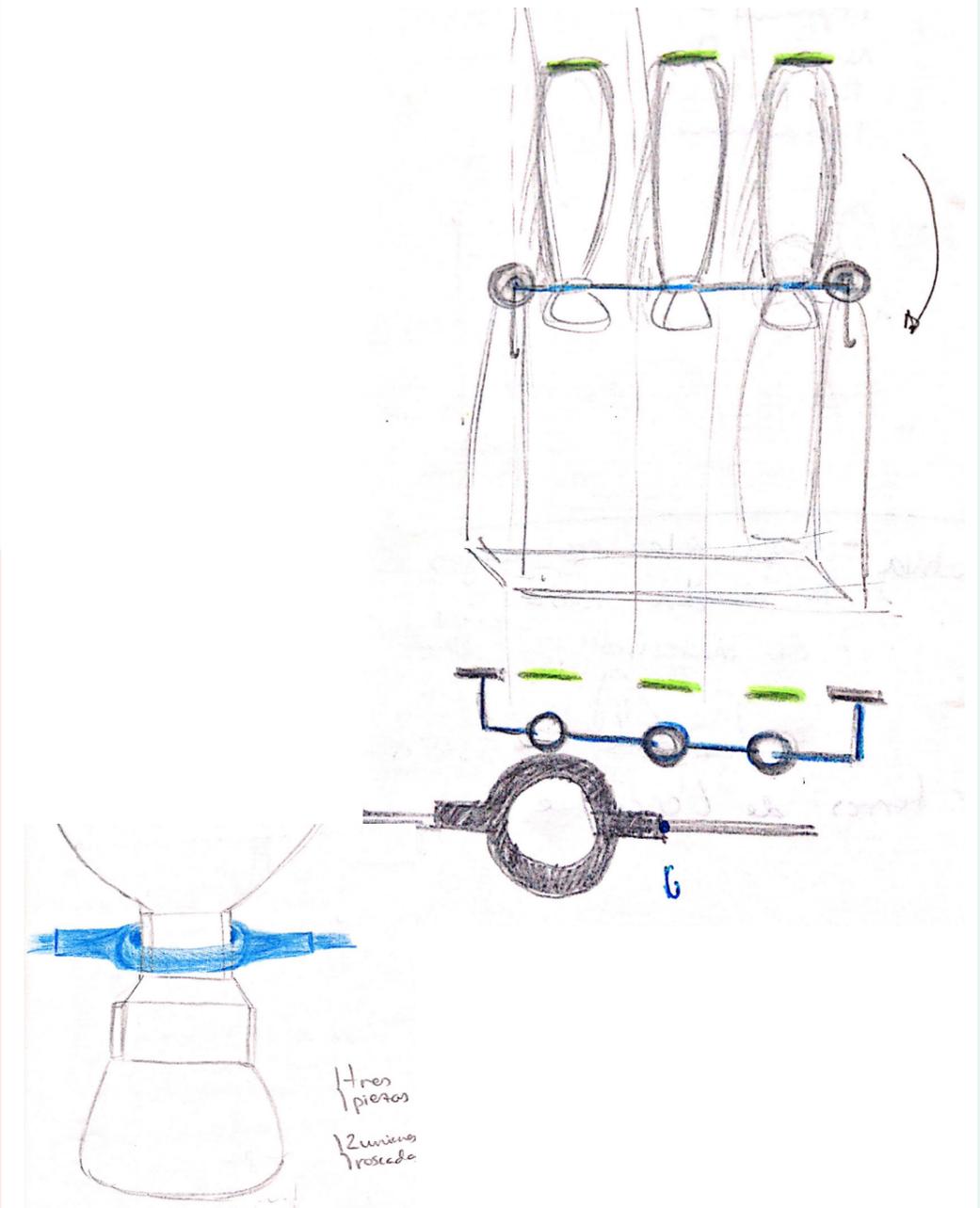


Al girar llena y vacía.



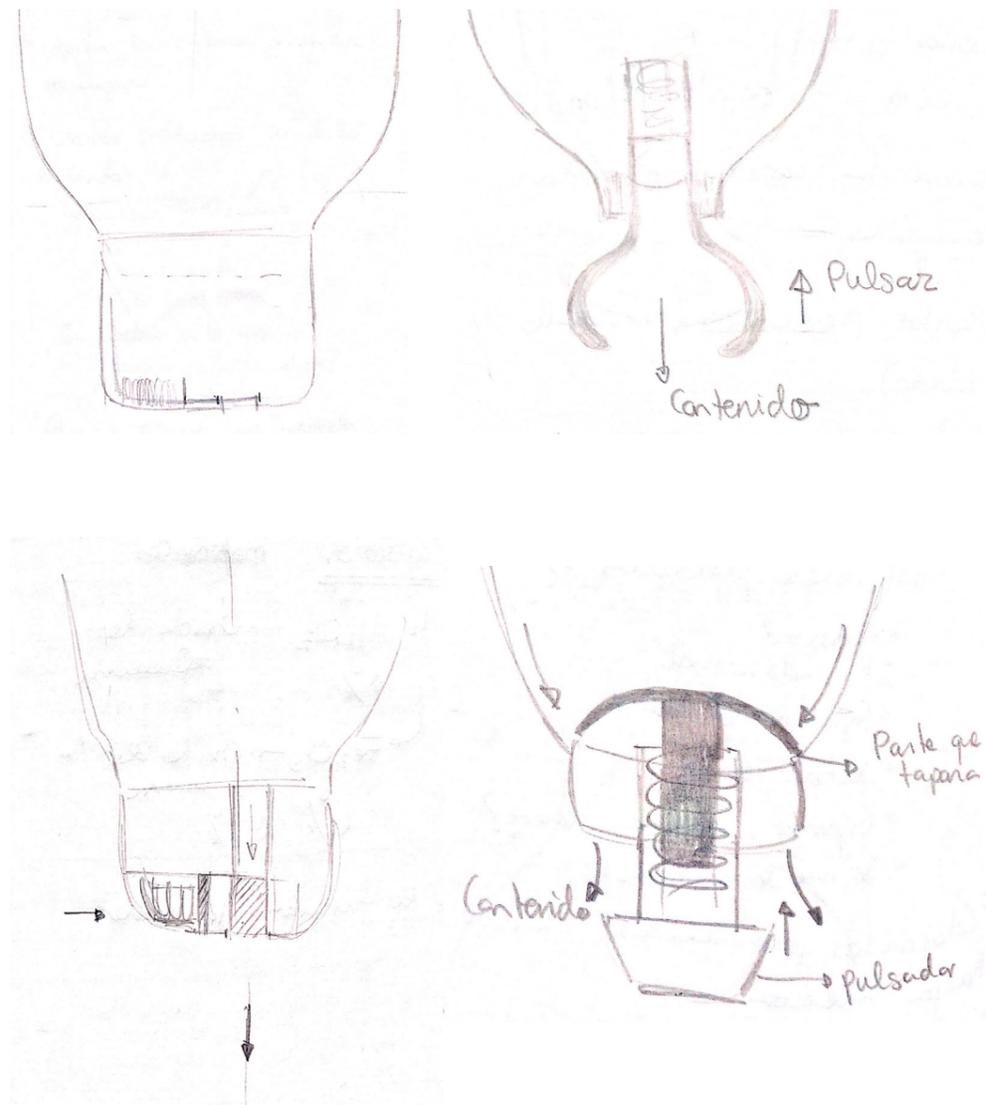
Una de las primeras propuestas fue la siguiente. Una estructura metálica, que sería la encargada de unir las tres botellas. A su vez iría adosada a la pared por medio de ventosas. Las botellas tendrían un apoyo en la pared y estarían inclinadas. Al presionar el tapón éstas harían fuerza contra la pared y no se movería.

El sistema de anclaje a la estructura metálica las permitiría girar para obtener una posición vertical en la cual se puedan rellenar con facilidad. El tapón estaría formado por dos piezas: el verdadero tapón y una pieza intermedia que roscaría en el tapón y en la botella.



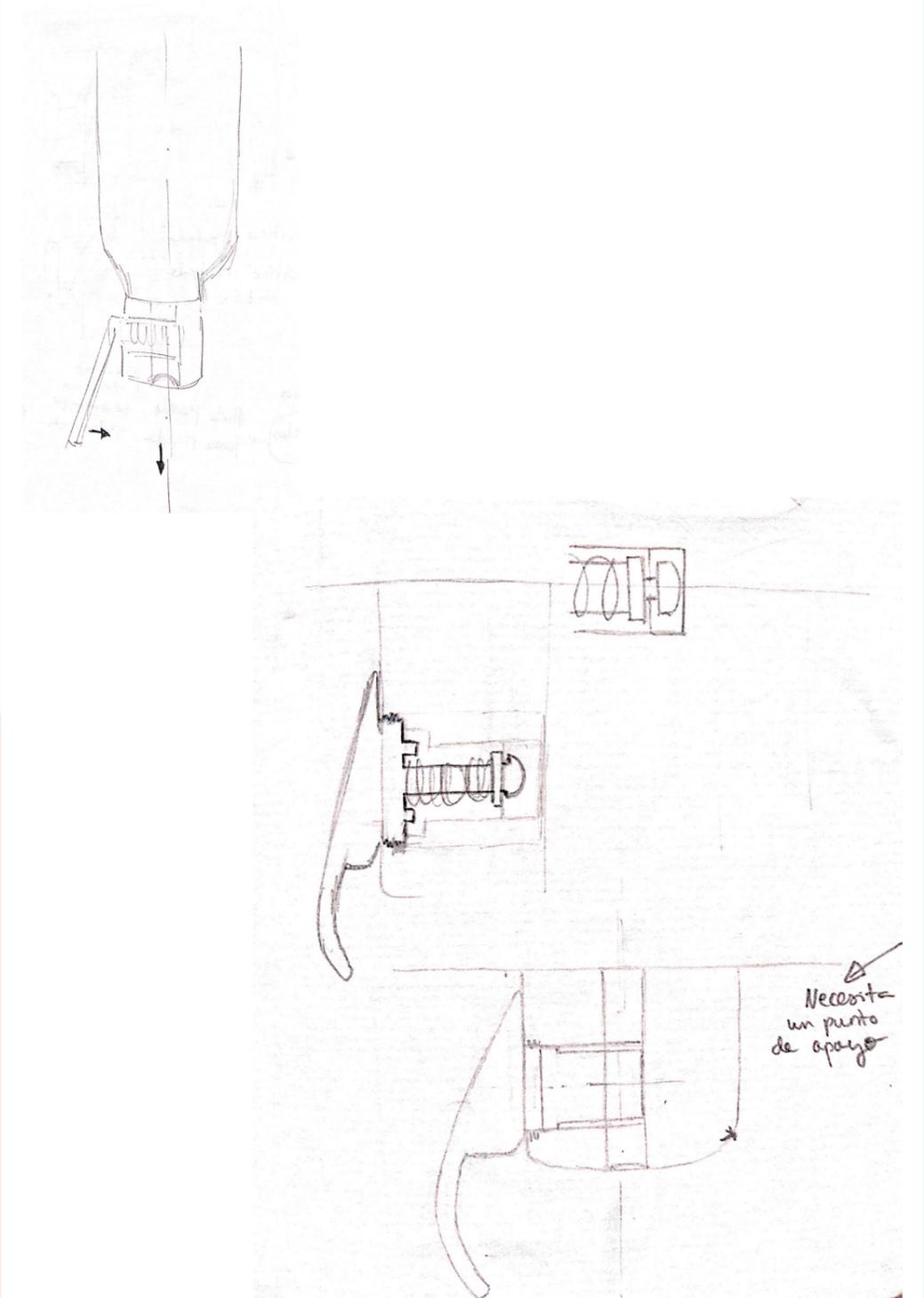
Volviendo a pensar en diferentes tapones. Se vió que el producto, dependiendo su densidad tardaría más o menos tiempo en caer. Por lo tanto si teníamos un tapón depósito que se llenara por su propio peso, una vez vaciado el depósito; si queríamos utilizar el envase otra vez seguidamente, lo más probable es que el depósito no se hubiese vuelto a llenar. Y por lo tanto nos sería imposible obtener el contenido.

Es por eso que se pensó en tener un tapón con un canal por el que saliese el producto. A modo que al abrir y cerrar el tapón abriésemos y cerrásemos la vía de extracción del producto.

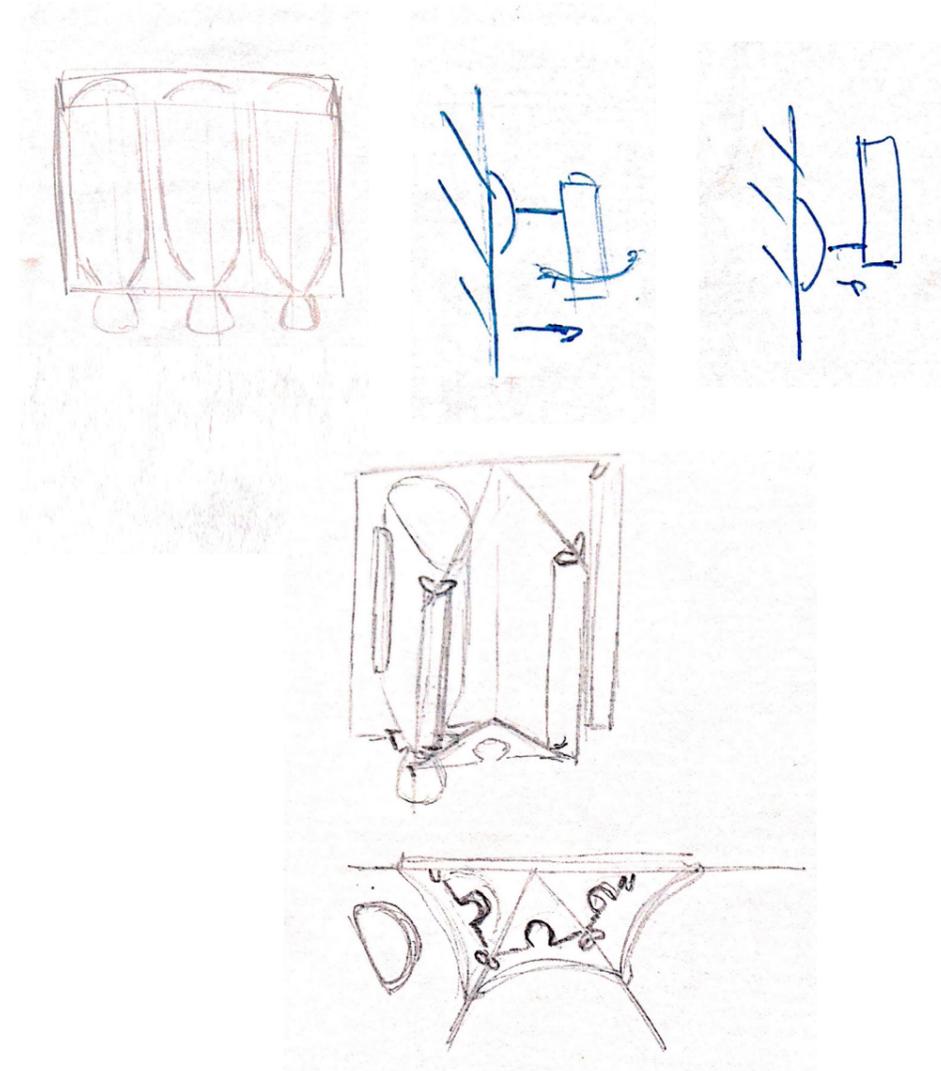


Partiendo del grifo que podemos encontrar en las garrafas de agua públicas. Se pretendía acoplar su mecanismo al tapón de nuestras botellas.

Por lo tanto se estudiaron sus componentes y se planteó un posible tapón.



Partiendo de la idea de que las botellas tienen que formar una unidad sólida a través del soporte se planteó lo siguiente.



Al principio se pensó en un soporte sustentado a la pared de forma puntual. En este caso dicho apoyo tendría que estar situado a la altura del tapón (en perfil en los bocetos azules). Ya que si no al presionar el tapón las botellas se tambalarían al no tener un apoyo sólido.

Por lo tanto se pensó en un soporte como el que vemos en la imagen de la derecha. Donde las botellas se encajasen y a la vez estuviesen separadas de la pared para poder interactuar cómodamente con el tapón.

Tendríamos una estructura semicircular vista en planta, separada en tres sectores, donde irían las tres botellas.

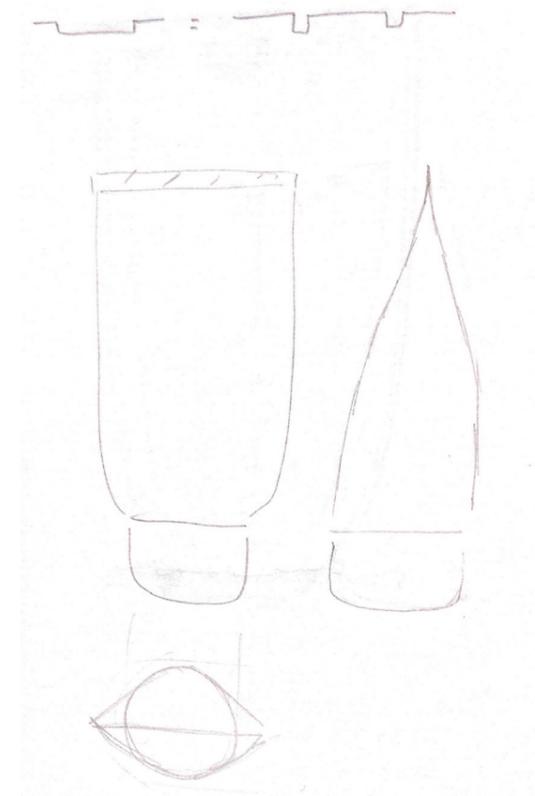
Pero claro, volvíamos a tener el problema de la densidad del producto. Ya que por sí solo tardaba mucho tiempo en salir. Teniendo el usuario que apretar la botella para que el producto saliese. Y esta acción de peretar la botella la queríamos eliminar

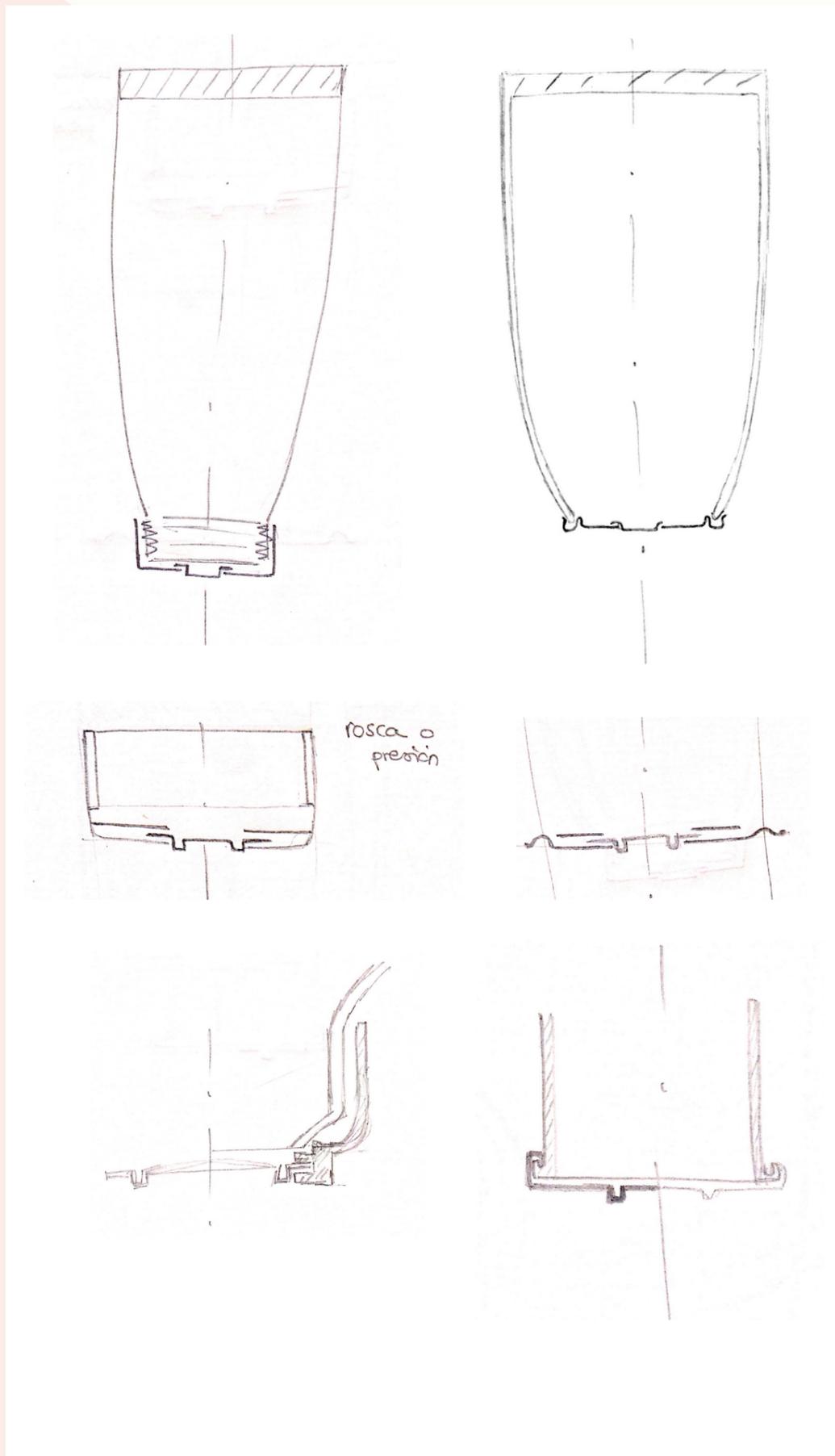
Llegados a este punto replanteamos otra vez todo el sistema. Viendo que es obligatorio tener que presionar la botella para extraer el producto.

Entonces si va a haber que presionar la botella sí o sí, por qué no aprovechamos este hecho para diseñar nuestro tapón.

Pensamos en los tapones antigoteo de algunos productos del sector de la alimentación; como son la miel, el aceite balsámico o la leche condensada.

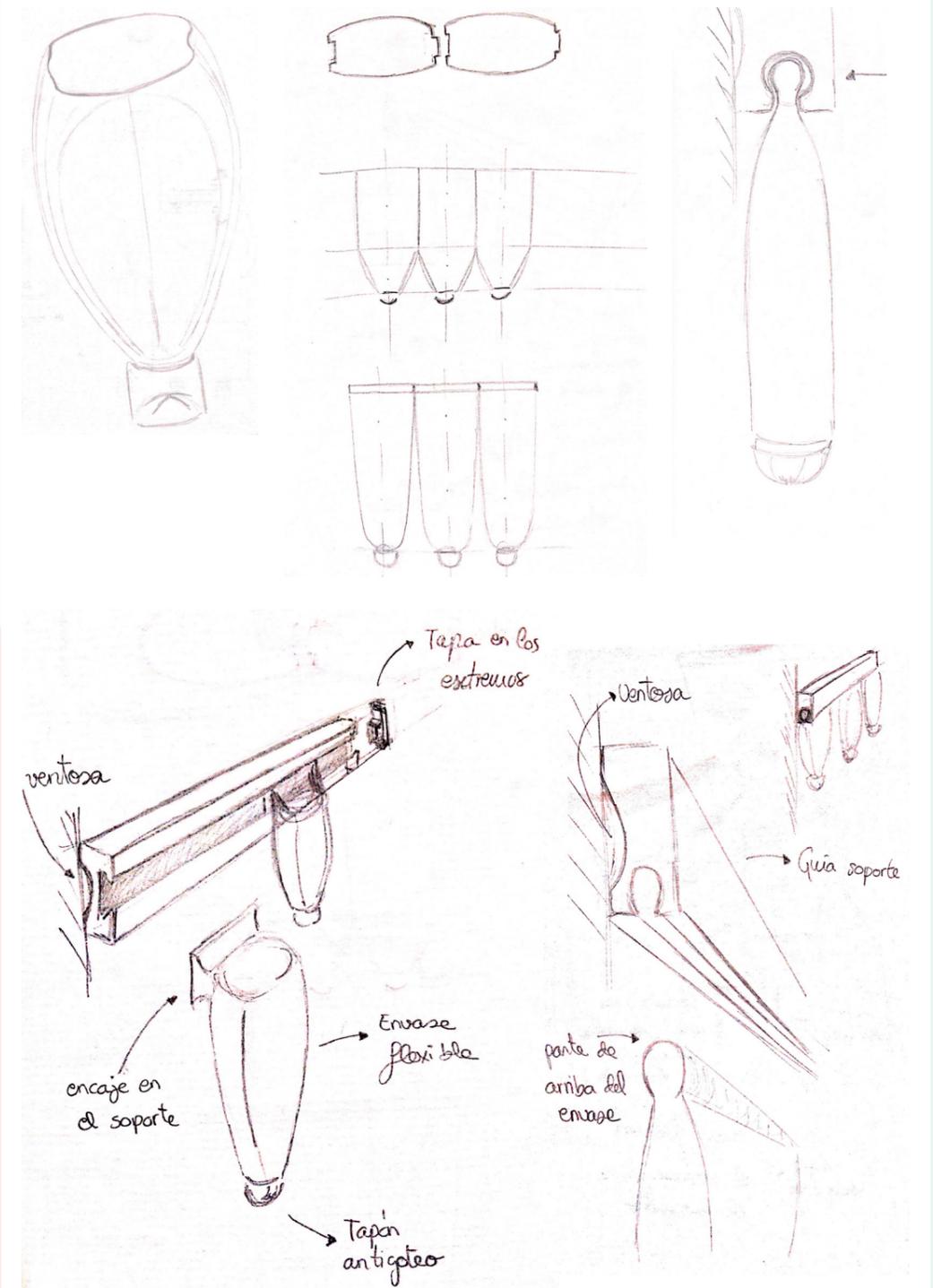
Y a partir de aquí se hizo un pequeño brainstorming de bocetos de tapones.





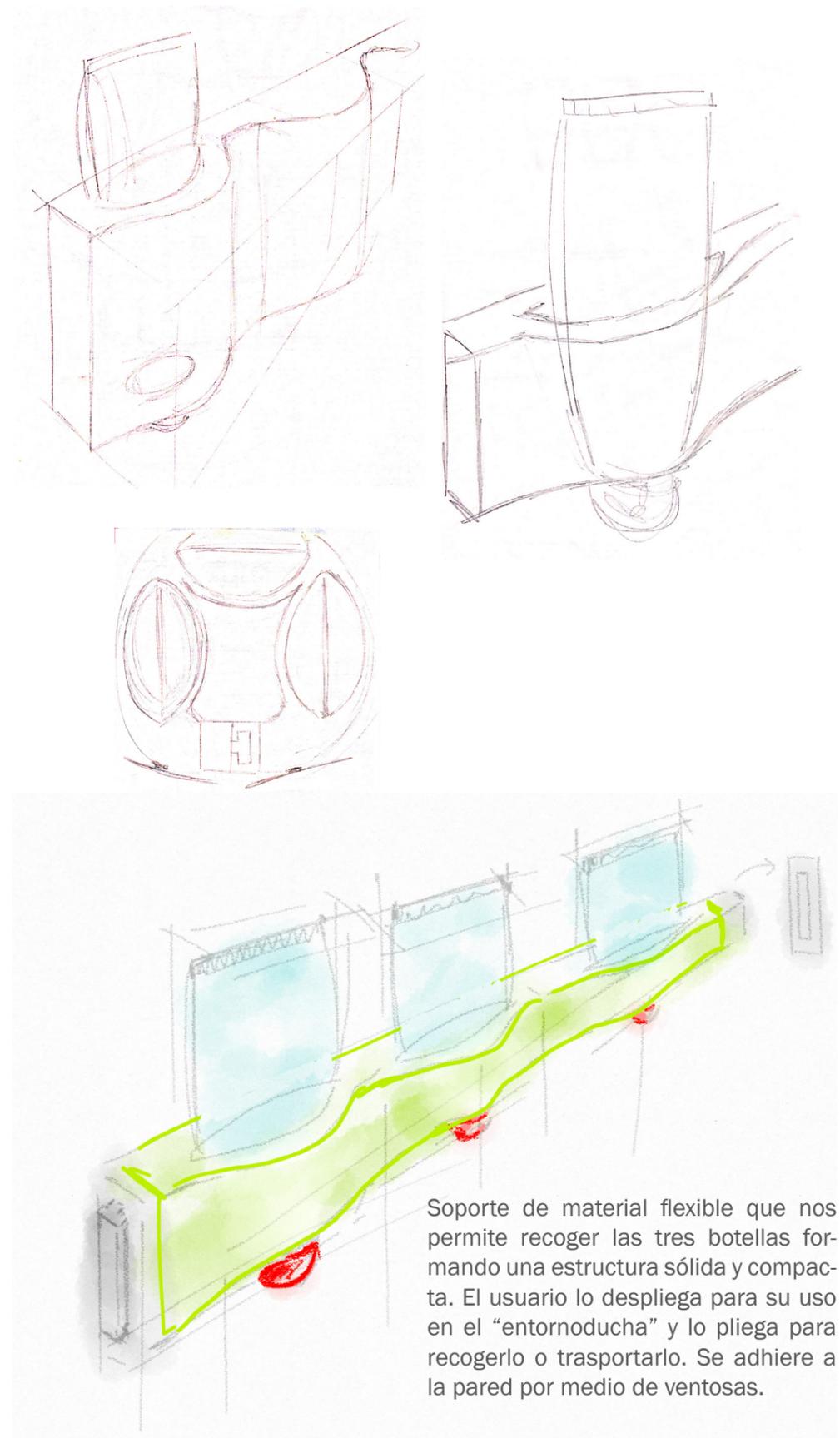
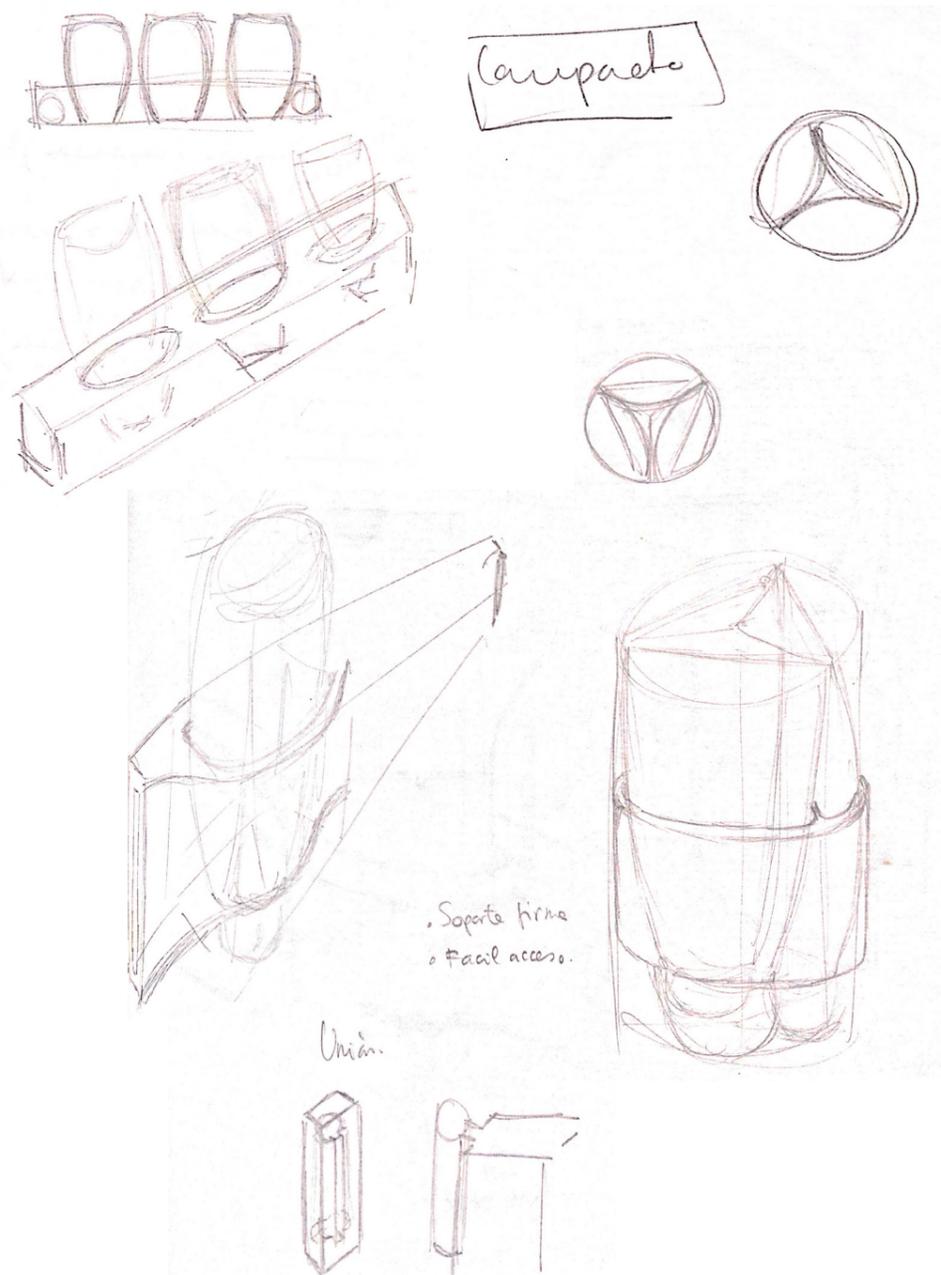
Pero claro, ahora que tenemos otro mecanismo de apertura de la botella, es decir, otro tapón. También tendremos que pensar en el soporte y en las botellas, ya que todos los elementos van interrelacionados e intervienen unos en el diseño de los otros.

De esta forma se replantea el diseño de conjunto: soporte, botellas y tapones.



Una vez vista la idea anterior, se rechazó. Ya que para coger el envase central, había que sacar uno de los extremos.

Por lo tanto se plantea otra solución. Un soporte que permita sostener los tres envases y que a su vez de la posibilidad se extraerlos uno a uno independientemente. De esta forma podríamos acceder a las botellas ya sea directamente sin necesidad de extraerlas del soporte, o bien, cogiéndolas y haciendo un uso de ellas habitual.



# FASE 2 - PROYECTO

# B

Anteproyecto - Diseño conceptual

¿Por qué hemos elegido la última propuesta?

Si pensamos en el usuario. Este ya tiene mecanizada su manera de ducharse y normalmente es metódico y sigue el mismo orden y modos de actuaciones.

Entonces, si el usuario a la hora de usar un envase de champú (por ejemplo):

1° Lo coge con una mano.

2° Abre la tapa.

3° Lo da la vuelta con una mano.

4° Aprieta el envase.

5° Obtiene el contenido. En la otra mano.

6° Deja el envase.

Si nos damos cuenta, con nuestra idea se eliminarían los pasos 2 y 3 se eliminaría. Y los 1 y 6 serían posibles dependiendo el usuario.

Por lo tanto el proceso se reduce a dos pasos indispensables:

1° Apretar el envase (4°)

2° Obtener el contenido (6°).

Llegados a este punto, y teniendo ya una propuesta de la que partir, comenzaremos haciendo un primer prototipo 3D.

Tendremos que diseñar:

\_El tapón

\_La botella

\_El soporte

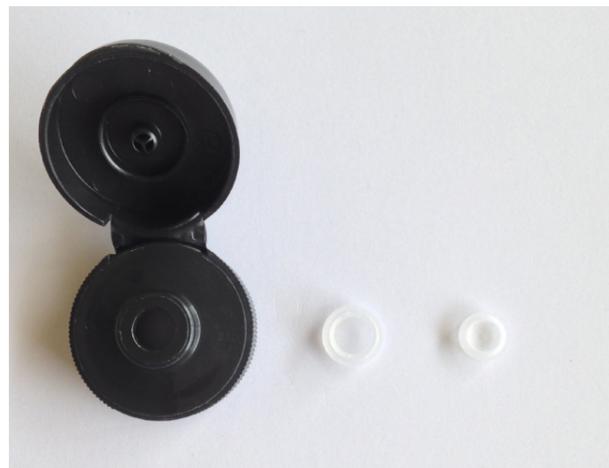
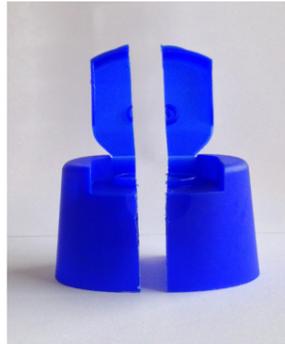
\_El modo de sustento del soporte a la pared.

Para el diseño de todos los elementos seguiremos los requerimientos impuestos por el briefing, adecuando así dicha propuesta.

## TAPÓN

Para realizar el tapón lo primero que se ha hecho es estudiar los tapones que cumplen una función parecida al nuestro.

Se han cortado y se ha estudiado su sección.



Nos damos cuenta que todos ellos se caracterizan por estar formados por tres piezas:

- \_ La estructura del tapón donde está la rosca, que además está unida a la tapa debido al efecto bisagra del plástico.
- \_ La válvula dispensadora anti-goteo.
- \_ Una arandela que clipa la válvula a la estructura del tapón.

Lo que caracteriza a todos ellos es que la estructura externa, en su geometría, dispone de insaliente donde está la válvula, para indicar al consumidor que será por ahí por donde saldrá el producto.

Nosotros en cambio, queremos que el tapón sea un conjunto integrado. A partir de esta primera idea, estableceremos los requisitos que deberá cumplir el tapón para que se adecue a lo requerido en el briefing.

- \_ Conjunto visiblemente integrado.
- \_ Válvula de grandes dimensiones.
- \_ Mínimas ranuras de salida.
- \_ Cierre del canal que le impida la salida temporal del producto de forma temporal.
- \_ Unión a la botella sea por medio de rosca.
- \_ Clip de sujeción de la válvula por el interior. No visible al usuario.
- \_ Fabricación por inyección en rama.
- \_ Superficie del tapón en contacto con la superficie de apoyo de dimensiones capaces de sostener la botella boca a bajo (por si sola).

Una vez establecidos los requerimientos debemos buscar la forma de toponar el canal de extracción del producto de forma temporal. Esto permitirá que si el usuario quiere tener la certeza de que al apretar la botella el contenido no se saldrá, podrá cerrar el tapón. Pudiéndolo mantener abierto siempre en el "entorno ducha" sin que el producto se salga.

tapón abierto

tapón cerrado



Por lo tanto se debía buscar la manera de poder el cerrar de forma temporal. Había dos alternativas:

- \_Una tapa unida a la estructura del tapón por el efecto bisagra del plástico.
- \_Un mecanismo interno que nos permitiera bloquear y desbloquear el canal.

Se eligió la segunda opción. Y para ellos se estudio el sistema de bloqueo de la boquilla de los depósitos de agua del ciclismo.

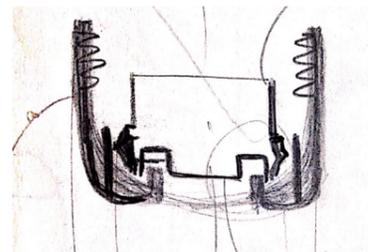


A partir del estudio de este bidón, se vio que mediante un sistema de giro de noventa grados, se abría y se cerraba el canal de salida del agua. este canal en este caso está en las paredes laterales del interior del saliente del tapón. Nosotros en cambio, querríamos que se encontrase en la superficie normal al eje de la botella. Debido a la densidad del producto interior.

De esta forma la idea principal de tapón, donde el clip de la válvula estaba por dentro, pasó a estar por fuera, para que permitiese el giro de noventa grados y así la opción de bloqueo del canal.

[17]

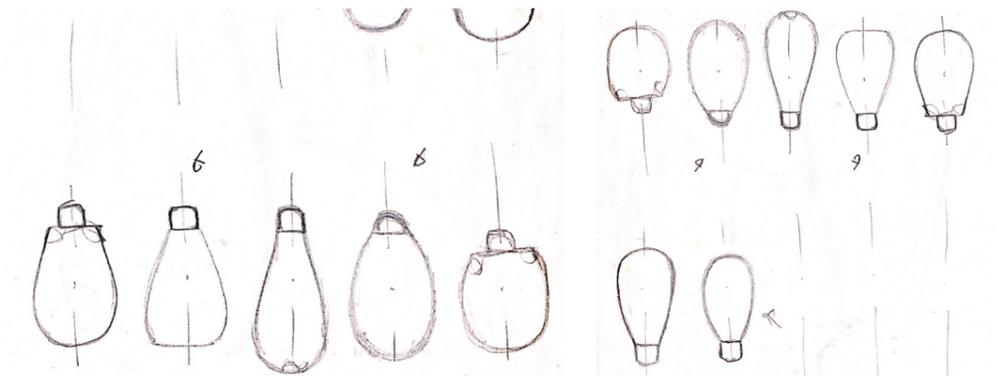
Idea inicial de tapón descartada



## BOTELLA

A la hora de diseñar la botella, lo primero que se pensó fue su forma. Si se quería que tuviera cierta continuidad con el tapón o no.

Para ello se pensaron varias propuestas.

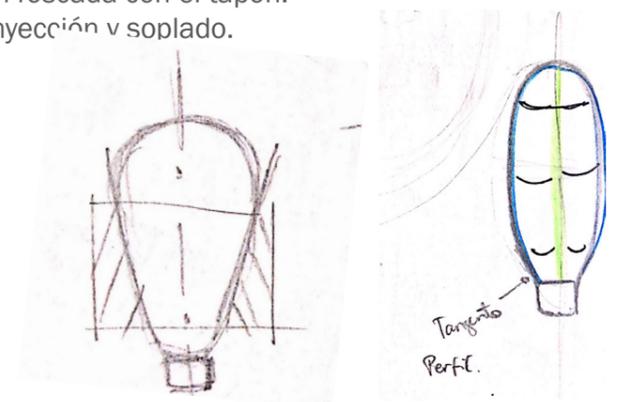


Se buscaba una forma agradable a la vista, pero también funcional; hay que tener en cuenta que el usuario la va a flexionar y va a ser así como se extraiga el producto.

La forma de óvalo nos gustaba, así que le adaptamos los requerimientos a esta geometría.

- \_Capacidad entre 300 y 350 ml.
- \_Alzado con forma ovalada y perfil lo más estrecho posible en función del resto de geometría.
- \_En perfil, más estrecha en la parte superior que en la central; para que al procesarla no sea rígido el plástico en la parte superior. Que es donde el usuario va a apretar.
- \_Paredes internas siempre con inclinación hacia abajo para ayudar a deslizar el producto hacia la zona inferior.
- \_Sin vértices ni aristas vivas para evitar depósitos de producto.
- \_Cuello que permita la unión roscada con el tapón.
- \_Fabricación en PEHD por inyección y soplado.

[19]



## ADHESIÓN A LA PARED

Se pensó que lo mejor para unir el soporte a la pared sin tener que hacer ninguna intervención en ella era a partir de ventosas. De esta forma el usuario fácilmente podrá coger el soporte (y con él las botellas) y llevárselo para su posible transporte.

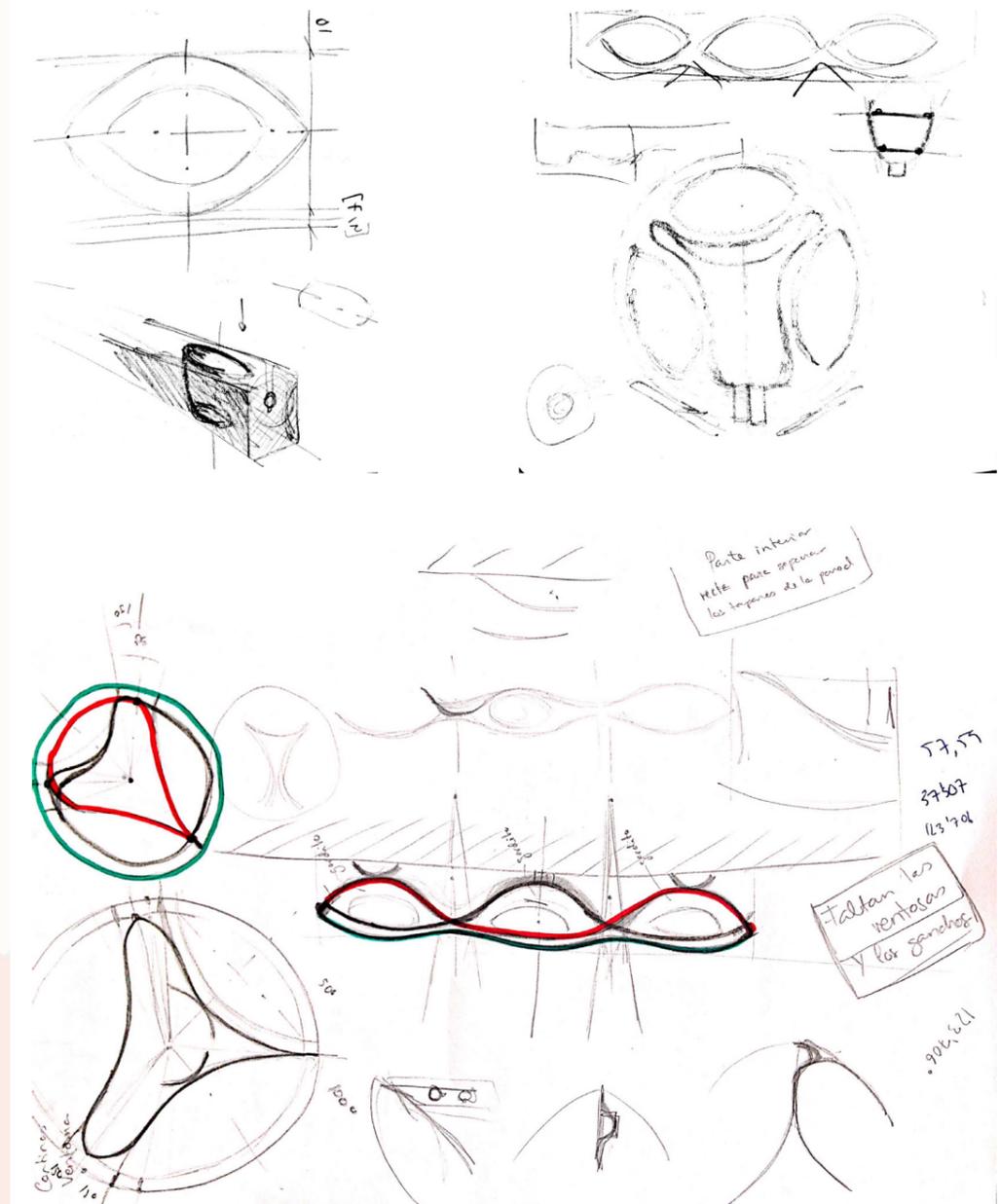
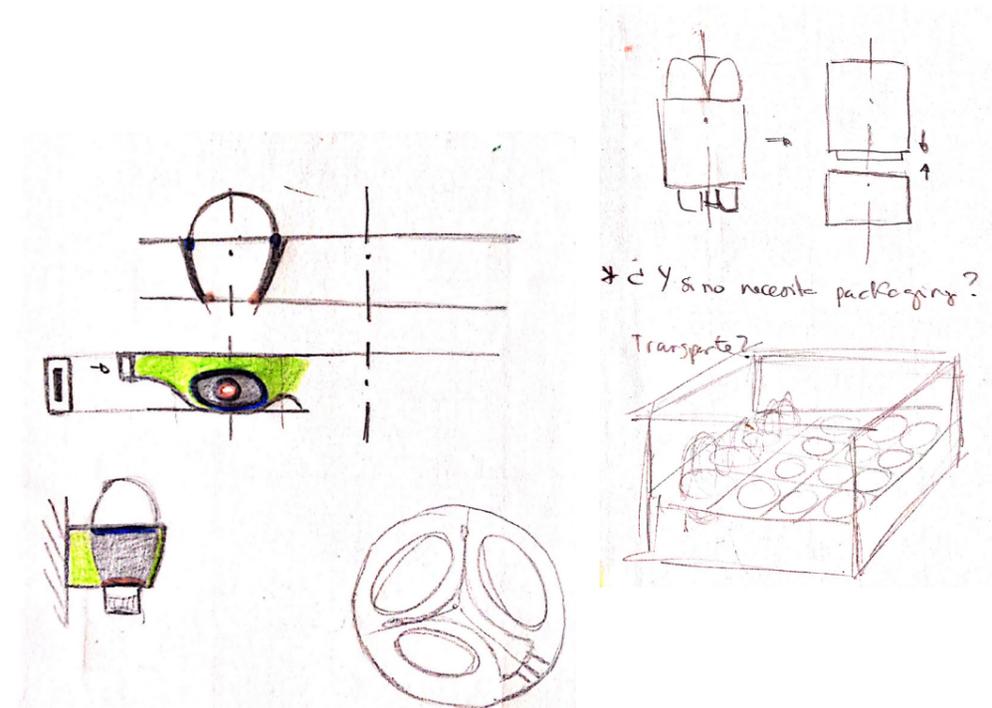
Dichas ventosas, dependiendo la geometría y material del soporte, irán unidas a él de una forma o de otra.

## SOPORTE

En cuanto al soporte sabemos que debe:

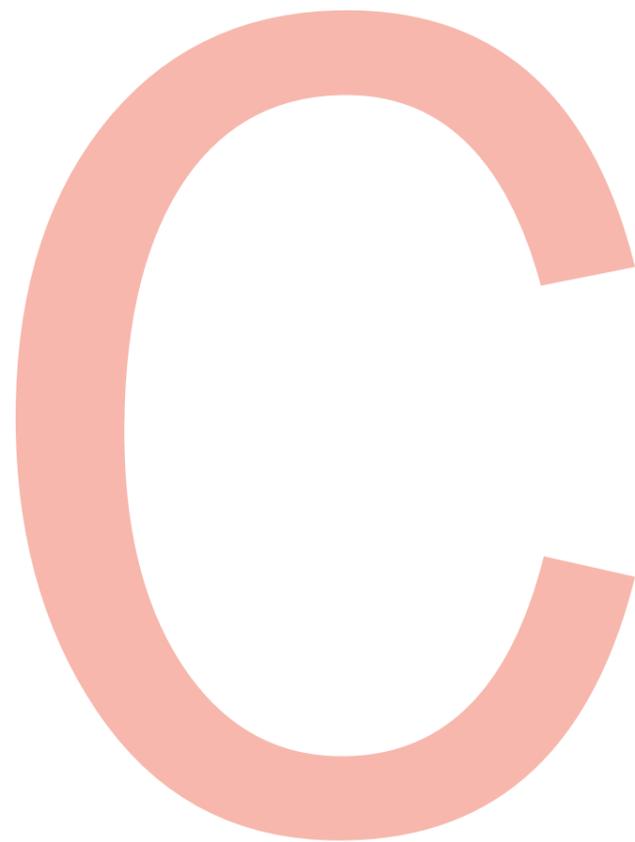
- \_Sujetar las tres botellas.
- \_Integrar las ventosas. (De forma total a partir de inyección, a parte introducidas a presión gracias al cuello de las ventosas).
- \_Ser de un material que pueda: flexionarse para recogerse, resistente al agua, ligero, de procesado por inyección.
- \_No necesitar del packaging para el posible transporte.

Una vez establecidos los requerimientos que tendrá que cumplir el soporte y barajar posibles formas; se debe pensar en el futuro packaging, tanto para la venta al público como para el transporte.



A partir de los requerimientos establecidos se va a empezar a modelar y a establecer un prototipo 3D. Este proceso lo veremos a continuación. **FASE 2 C**

# FASE 2 - PROYECTO



Proyecto - Diseño de detalle  
Retroalimentación entre proyecto y briefing

Una vez establecidos los requerimientos para que el diseño se adapte al briefing, vamos a ir pasando por una serie de fases hasta llegar al resultado final del producto.

En primer lugar necesitaremos elaborar un modelo 3D. Este tendrá una geometría u otra en función, no solo de los requisitos si no también de sus futuros materiales y procesos de fabricación.

Por lo durante toda el rproceso de diseño se hará un “feed-back” continuo, ya que todas la variables están relacionadas; incluido el packaging y la futura situación del producto en el punto de venta al público.

# 1\_Modelo 3D

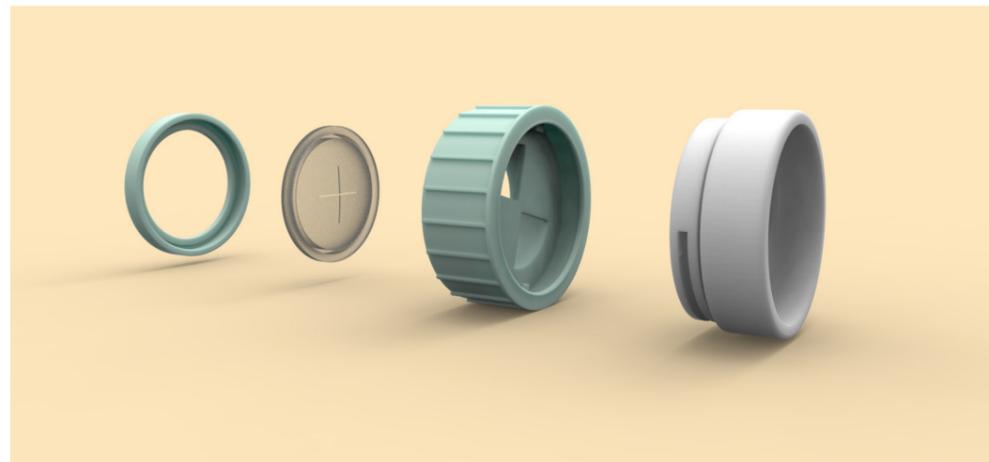
Para la elaboración del prototipo 3D se han ido analizando cada uno de los elementos del conjunto por separado. Sin olvidar una visión de conjunto.

Para pasar por cada uno de ellos de forma ordenada, seguiremos los aspectos analizados en el apartado B de la Fase 2.

## TAPÓN

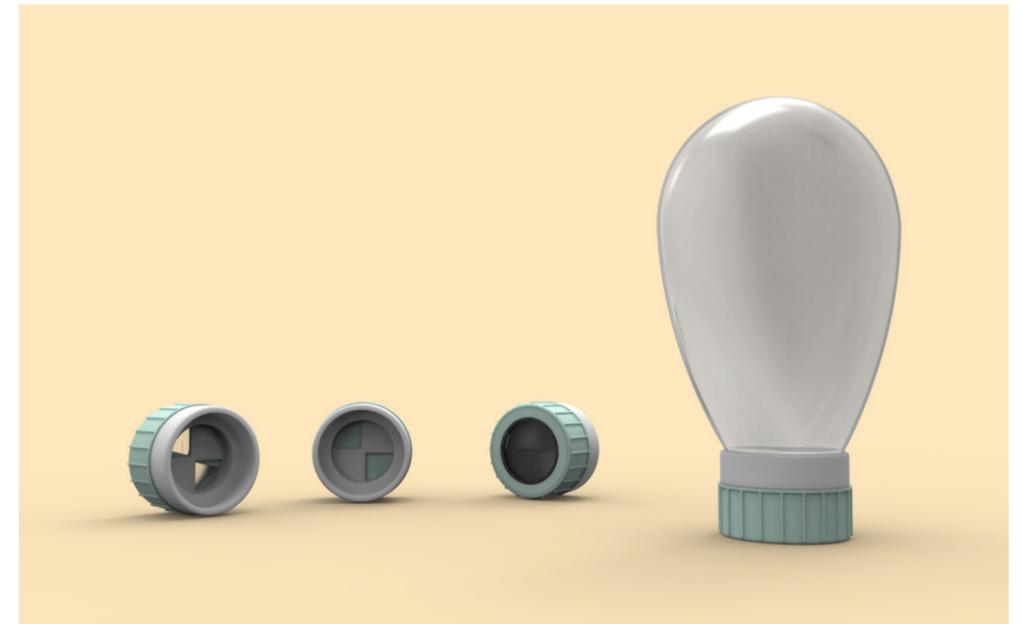
En un principio se realizó un primer tapón que no daba la posibilidad de bloquear y desbloquear la salida del producto. Lo cual era un gran inconveniente a la hora de transportar las botellas.

Una vez estudiado el mecanismo del bidón de la bicicleta, y que lo adaptásemos a nuestras botellas obtuvimos un tapón integrado formado por cuatro piezas.



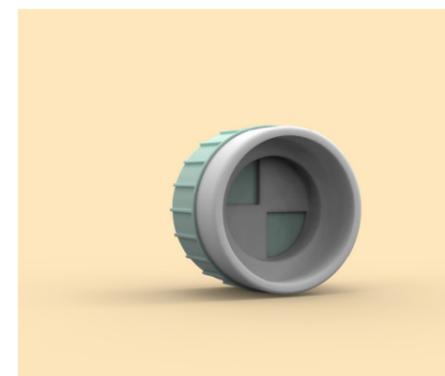
De izquierda a derecha tendríamos:

- \_ La arandela que sostiene la válvula.
- \_ La válvula dispensadora anti-goteo.
- \_ La parte móvil del tapón que nos permitirá abrir y cerrar el canal.
- \_ La parte fija que rosca con la botella y encaja en la parte móvil.

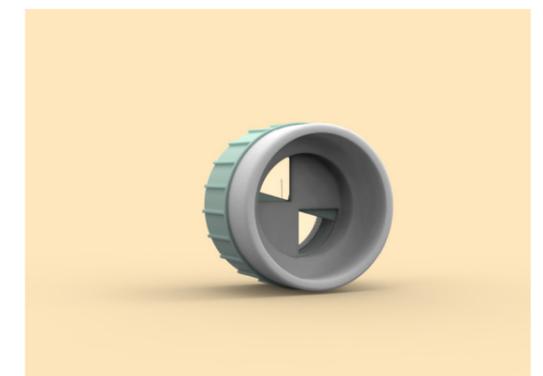


El usuario verá solo los dos últimos elementos. La parte móvil y la parte fija. La parte fija será del color de la botella, para darle continuidad a ésta, y la parte móvil de color destacable, para que se entienda que ésta con la que deberemos interactuar. La válvula solo la veremos si sacamos la botella del soporte y la giramos.

Además la parte móvil cuenta con unas rallitas en relieve para que en el entorno húmedo y rebaladizo de la ducha podamos accionarlo adecuadamente. Contará con la posibilidad de giro de 90° para abrirlo y cerrarlo, pudiendo así nosotros elegir la amplitud del canal de salida del producto.



Tapón cerrado



Tapón abierto

Cabe recordar que aunque el tapón esté abierto, el contenido solo saldrá si apretamos la botella.



Por último fijarnos en las dimensiones del tapón. Tiene un diámetro de 40 mm aproximadamente. Esto quiere decir que permite que se sostenga la botella por si sola boca abajo. Además la botella no cuenta con ninguna parte plana, por lo que sólo la podremos apoyar a partir del tapón. Que es uno de los objetivos buscados.

Además nos da la facilidad de que si nos queremos llevar sola la botella por alguna razón, sin el soporte ni las demás; la podremos bloquear y transportarla sin correr ningún riesgo, y cuando lleguemos al lugar desado la podremos apoyar, sitándola en posición vertical y hacia abajo.

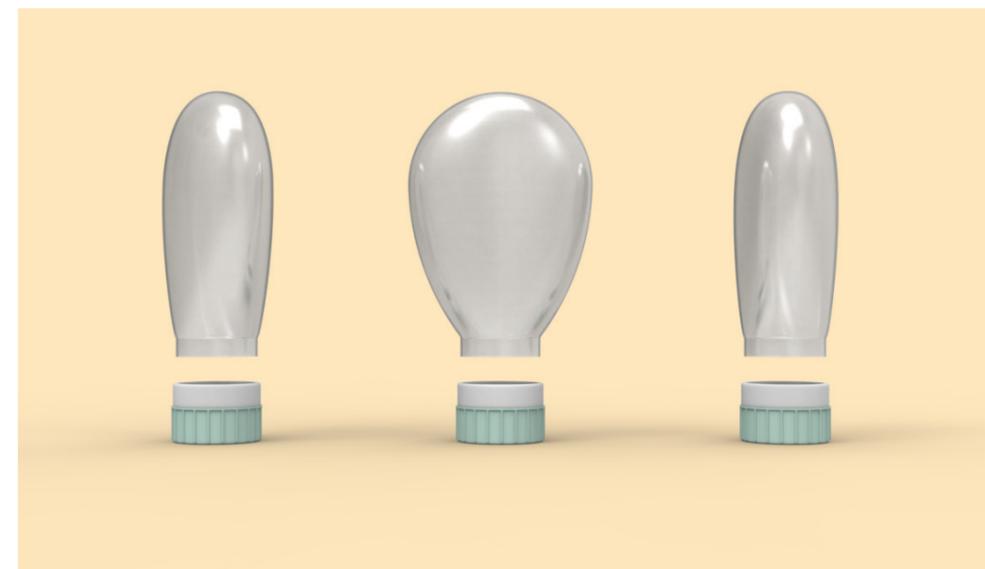
### BOTELLA

Su forma se caracteriza por ser ovalada. Cumple con los requerimientos, estrecha en perfil, parte central más amplia y paredes siempre inclinadas hacia abajo facilitando que se deslice el contenido en dirección al tapón.

El primer modelo se realizó sobre dimensionado, ya que tenía una capacidad de 750ml. En cambio el actual alberga 300ml, lo deseado.

La botella rosca con la parte fija del tapón, lo que facilita que el usuario la pueda rellenar con la ecorecarga como una botella habitual.

Ésta será del mismo color que la parte fija del tapón, para dar continuidad y así destacar la parte móvil del tapón que será de un color diferente.



### SOPORTE

Ha sido la parte más complicada de realizar en cuanto a geometría. Había que tener en cuenta bastantes factores:

- \_ Aguantar las tres botellas de manera que estuviesen unidad formando una unidad sólida, pero que hubiese espacio entre ellas para maniobrar.
- \_ Separar las botellas de la pared una distancia adecuada para que el producto interior caiga en nuestras manos y no en la pared.
- \_ Integrar las ventosas.
- \_ Dar algún apoyo más del soporte en la pared además de las ventosas para que existan más puntos de apoyo y no recaiga toda la carga sobre las ventosas.
- \_ Poderse flexionar de manera que se puedan recoger las tres botellas agrupándolas.
- \_ Hacer una unión sólida de las partes una vez que esté flexionado, es decir, que no se desdoble por si solo.

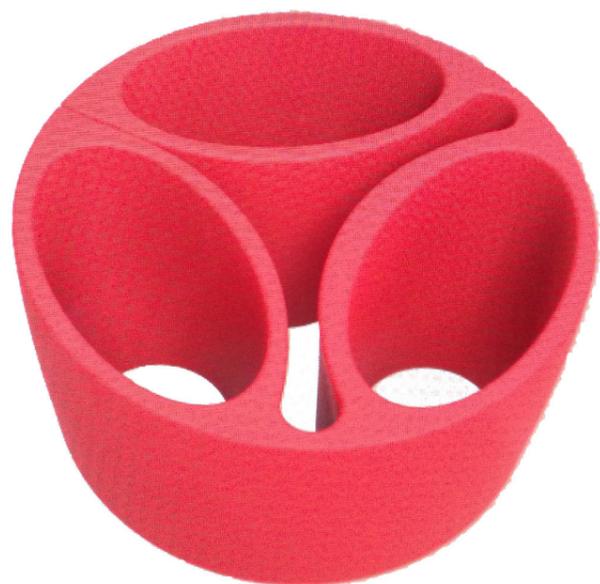
Cumplir todos estos requerimientos ha sido muy complicado, y ha llevado la elaboración de diferentes modelos 3D que han ido evolucionando.

Lo primero que se hizo es “recubrir las botellas con un sólido” de manera que este quedara plano cuando estuviese estirado, y redondeado cuando se cerrase.

Pronto, a partir de unos modelos de estudio en papel, nos dimos cuenta que no podía ser así, ya que cuando se flexionaba nos faltaba material, por lo que la parte trasera no tendría que ser plana, sino curvada.



Primer modelo del soporte con la pared posterior plana. Opción descartada.



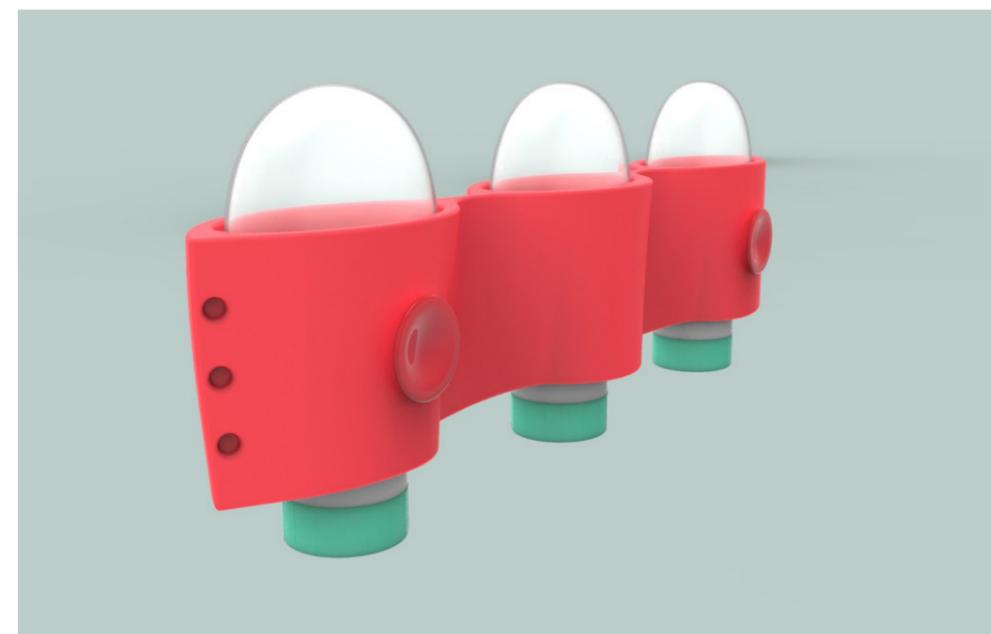
Podemos ver que la pared interior de la cavidad central es ligeramente más ancha que la de los extremos. Esto es para solventar el espacio de las ventosas y dar así el tercer punto de apoyo con la pared. Dos serían las ventosas, y el tercero esta superficie.

Al principio se pensó que se doblase hacia el interior, quedándose así las ventosas por fuera. Nos dimos cuenta entonces que no tenía sentido, que era mejor en el otro sentido dejando así las ventosas por dentro, sin molestar al usuario a la hora de transportarlo. Tendríamos una superficie sin obstáculos.



Podemos ver que una vez el soporte estuviese cerrado las ventosas quedarían en el interior y que cuando se estire, sus paredes no serán rectas, sino curvas.

Para que existiese la posibilidad de que se pudiese flexionar el soporte, recogiendo así y estirándolo; había que tener en cuenta el material de fabricación, sus posibles grosores y los futuros desmoldeos a la hora de ser fabricado.



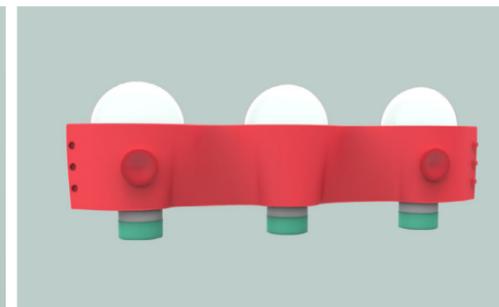
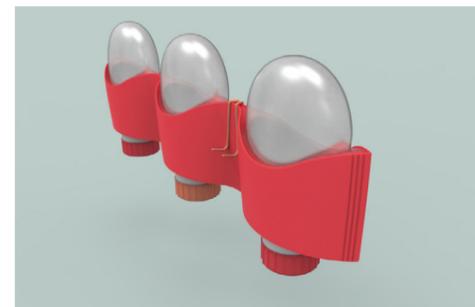
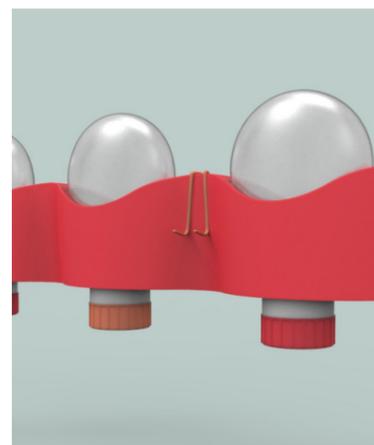
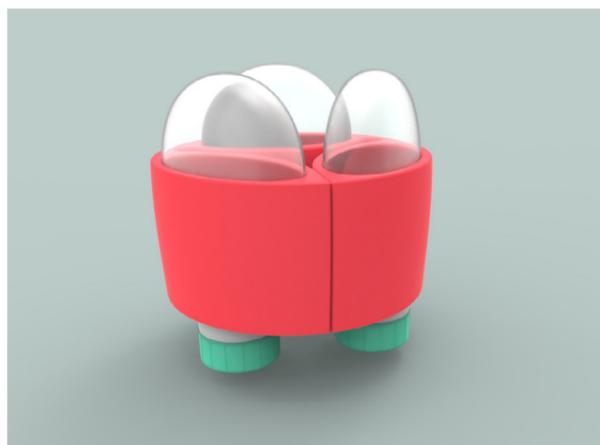


Había que hacer un estudio de cual sería el diámetro necesario de las ventosas para aguantar tal peso. Así que se hizo un experimento casero para cerciorarnos. Y efectivamente, con un diámetro de 30 mm, dos ventosas serían suficientes para aguantar tres botellas de agua de 33cl y una placa de cartón.

De esta forma las ventosas estarían centradas en los extremos, en el punto de equilibrio con las botellas correspondientes. La parte central tendría el apoyo con la pared por el sobredimensionamiento de su grosor.

Como hemos dicho, se quería que se recogiese y que la unión del soporte al recogerse fuese fija. Por lo tanto los extremos de éste deben poderse juntar, encajar y sostenerse el uno al otro. Primero se pensó en un machihembrado por medio de una pieza rígida unida a cada extremo del soporte, pero quedaría visible y estropearía la delicadeza de las formas obtenidas. Los imanes eran una buena idea, pudiendo ir en el interior del objeto y teniendo todavía efecto sobre éste. Sería insertados en el soporte y se sellarían por abajo.

El único problema de los imanes es que ejercen fuerza a tracción y compresión, pero no a la fricción, por lo que necesitaríamos unos topes que impidiesen dicho movimiento.



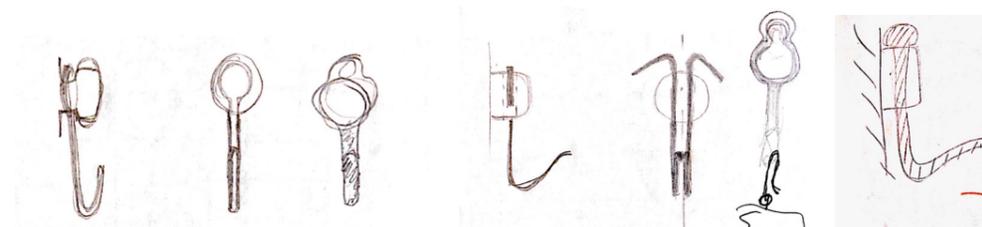
Llegados a este punto se hicieron una serie de reflexiones, no solo a nivel del diseño del soporte, sino del objeto en su conjunto.

Las rallitas de los tapones no resultan muy estéticas, se pensó en cambiarlas por unas circunferencias, o puntitos; pero claro, a la hora de la fabricación por inyección esta nueva geometría propuesta dificultaría la salida de los tapones del molde. Por lo que se prefirió dejarlo así.

Se valoró la idea de hacer las ventosas por separado, en lugar de una doble inyección integrada. Pero después de las pruebas realizadas, se ha visto que las ventosas no pierden cualidades y que además aguantan perfectamente el peso del diseño. Eso sí, si en un futuro se piensa en hacerlas a parte y luego insertarlas, con el objetivo de abaratar costes o porque una empresa así lo precise, sería perfectamente factible.

Las botellas, al principio muy transparentes, se quisieron hacer un poco más opacas, que se viese simulado el contenido a través de ellas, pero no demasiado. Así además sería más fácil hacer una continuidad visual con la parte fija del tapón a partir de los colores.

Teníamos que dar la opción al usuario de que pudiese colocar su esponja, u otros accesorios como podría ser una cuchilla; de manera cómoda y funcional. Se quería un saliente a modo de gancho donde poder colgar la esponja, pero no se quería que entorpeciese la linealidad y limpieza de la cara exterior del soporte. Del mismo modo, si se realizaba algo fijo al soporte, el cliente no usuario de esponja o accesorios en el "entorno ducha" lo vería algo innecesario. Por lo tanto se llegó a la conclusión. Habría que introducir algo, de forma opcional, que nos permitiese colocar la esponja y apoyar la cuchilla. Un mismo elemento para ambas funciones.



Destacar que llegados al diseño del soporte se pensó en el futuro packaging del producto. Cómo se presentaría al consumidor y como se encontraría ne la fase de distribución y almacenaje. Ya que dependiendo de cómo fuera éste, tendría que ser necesario intervenir en el diseño actual, y ahora el momento. Nuestro producto está diseñado para evitar el consumo excesivo de plástico en el uso de productos destinados a la higiene diaria; por eso proponemos las ecocargas y unos únicos envases que serán los que iremos rellenando; los-nuestros.

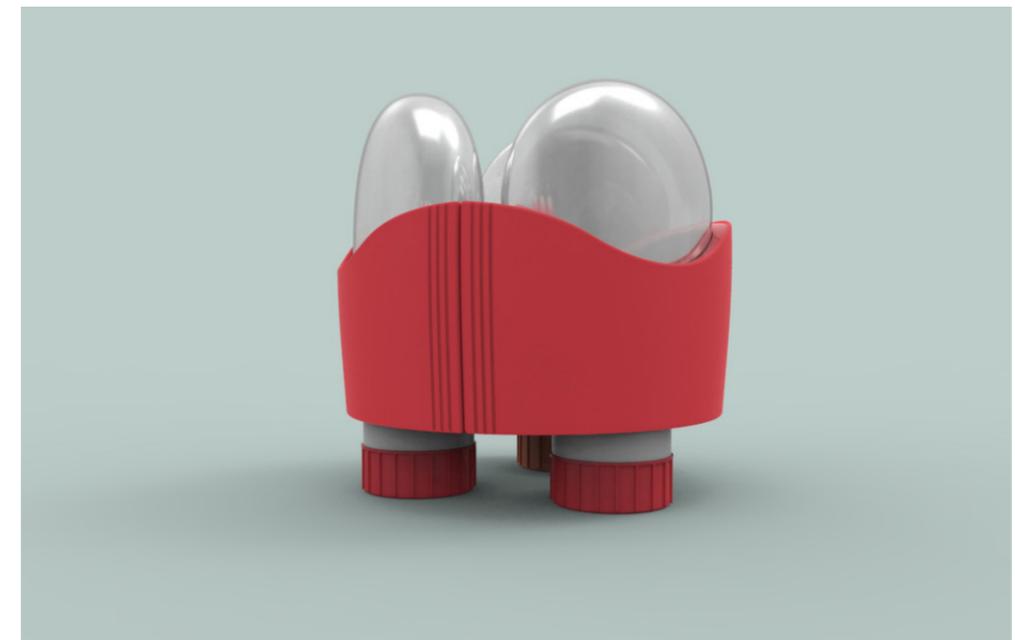
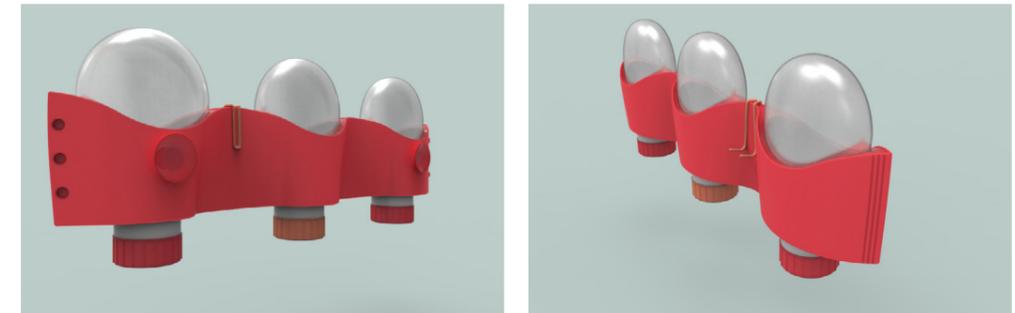
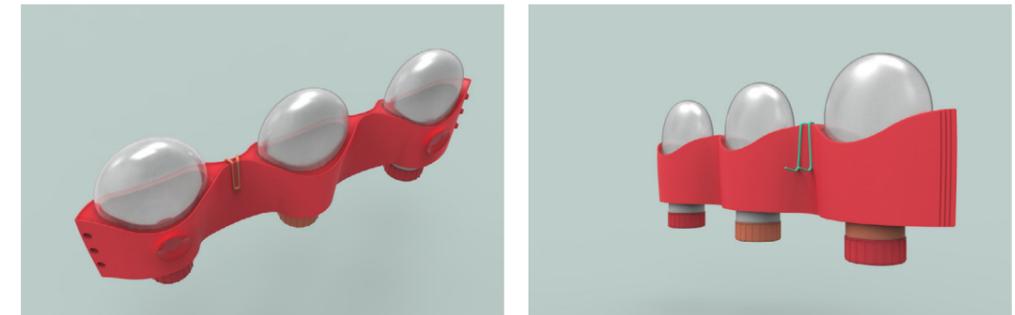
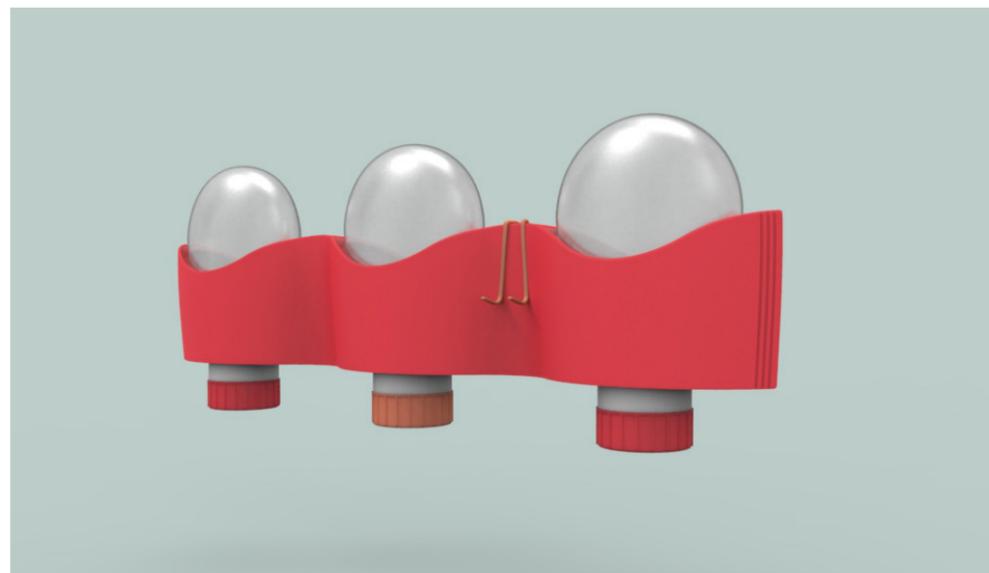
Por lo tanto, si hacemos un packaging que nos haga generar más residuos una vez que llevemos el producto a nuestro hogar desechándolo, o que necesitemos conservar para después poder trasportar o albergar nuestro producto; sería una vuelta atrás y no estaríamos siendo consecuentes.

Es verdad que necesitamos un soporte donde vaya impresa la información requerida por la normativa y la información de la empresa productora; así como código de barras, etc...

Por lo tanto se pensó inicialmente en una cinta de papel que envuelva al producto por el soporte y lleve impresa en ella toda la información. El producto iría directamente en cajas, tratando de economizar al máximo el espacio; todo ello dependiendo de las dimensiones de los palets donde irían trasportados.

Una vez obtuvimos el modelo que hemos mostrado en las páginas 110 y 111, nos dimos cuenta que el soporte escondía demasiado a las botellas, y puede ser que no quedase demasiado implícita la forma en que debe actuar el usuario para su uso. De esta manera, se decidió hacer las botellas más visibles y a su vez dar un aspecto al soporte más orgánico en cuando a líneas. Idóneo pa el ambiente en el que se va a encontrar: el entorno ducha.

Obtendríamos así un segundo modelo 3D de conjunto.

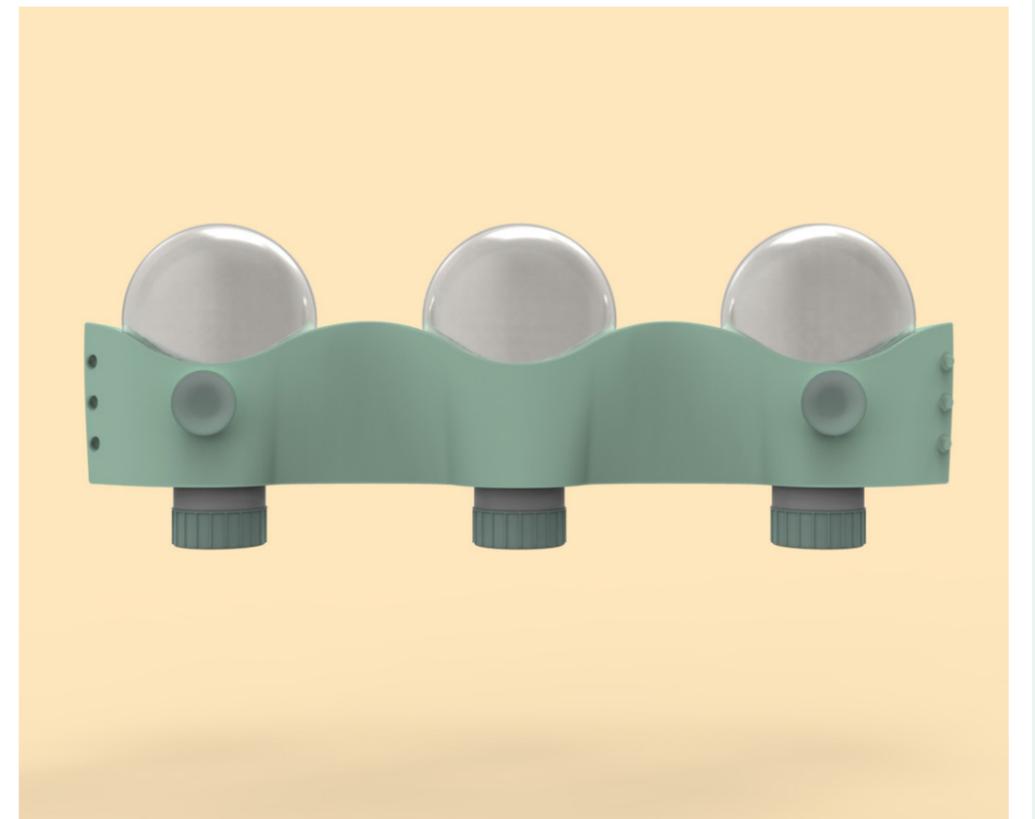
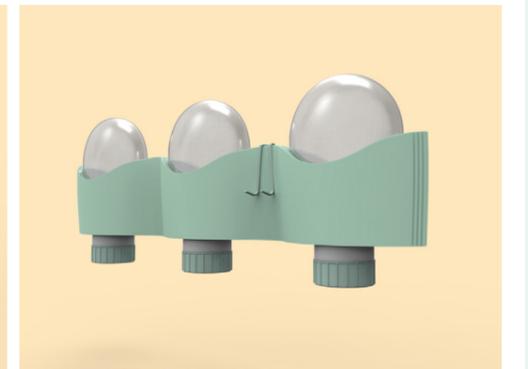
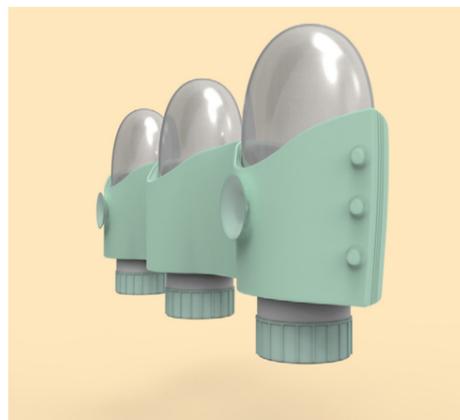
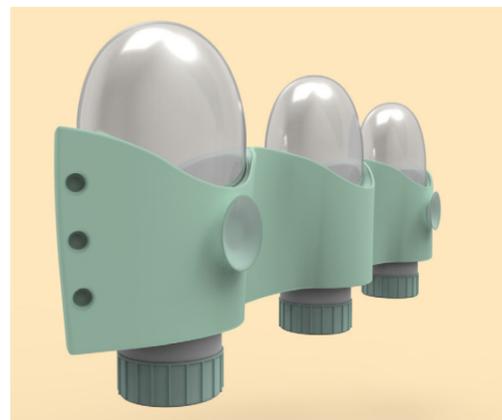
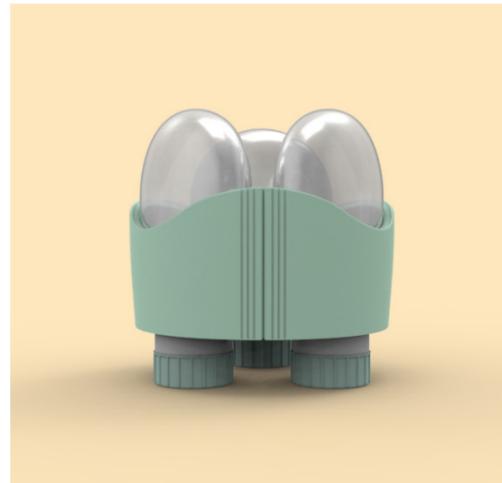
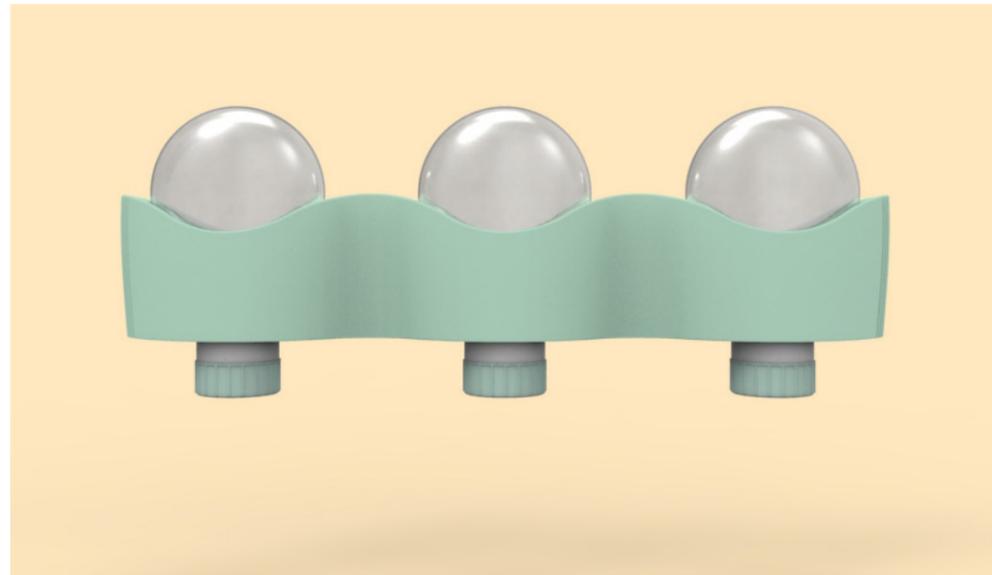


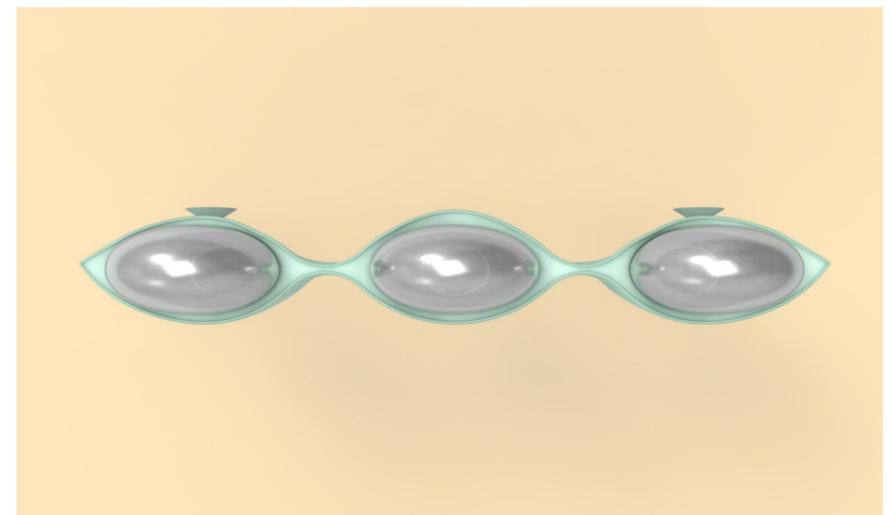
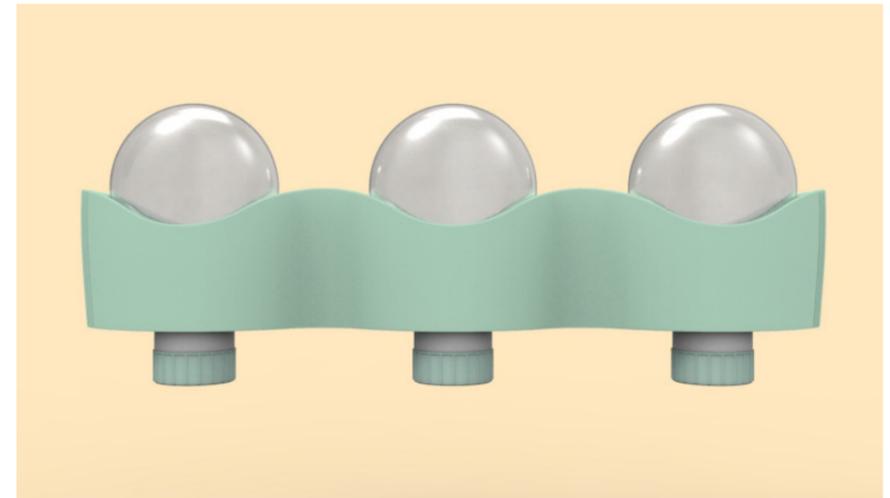
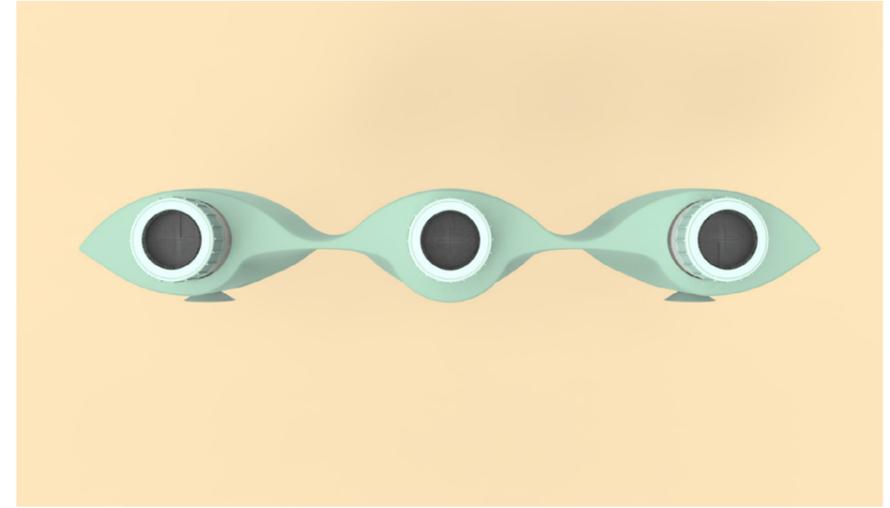
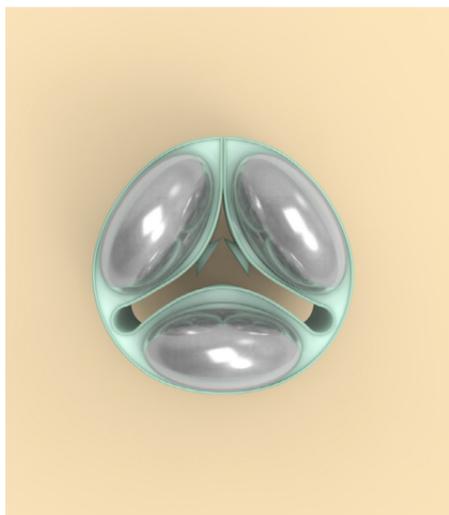
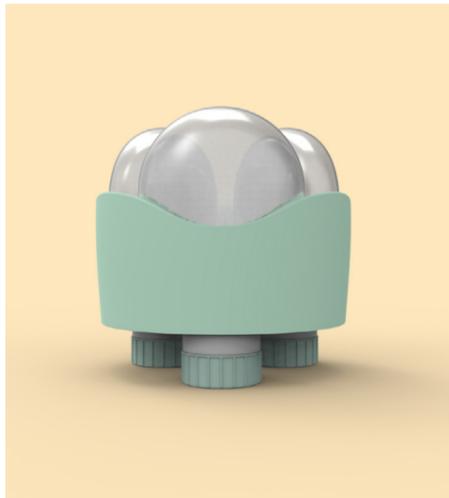
Ahora habríamos cumplido todos los requisitos y dado respuesta a todos los problemas planteados.

Después de unas cuantas pruebas de color se eligió un tono único y liso. Tenía que transmitir sensación de higiene pero a la vez resultar atractivo a los ojos del usuario, sin ser asociado a ningún género ni edad.

A partir del modelo final elegido, se pueden hacer diferentes versiones cambiando los colores del producto para dirigirnos a un público en concreto.

RESULTADO FINAL





En el estudio de mercado vimos empresas de productos de higiene personal que podrían ser adquiridos por los usuarios para rellenar nuestros envases, viendo así que sí tendríamos cabida en el mercado.

Ahora bien, hemos diseñado un producto que, pueden vender las empresas cosméticas o empresas dedicadas a comercializar envases y soportes para la ducha. Pudiendo ser éstas últimas destinadas a vender a las unidades domésticas o a empresas a otros niveles, como puede ser el sector de la hostelería.

En cualquier caso, el nombre de la empresa productora podría aparecer en la parte anterior del soporte, quedando visible al usuario. Estaría grabado en el material del soporte, aprovechando esta cualidad que nos brinda.



## 2\_Materiales. Procesos de fabricación. Acabados y calidades

Una vez que tenemos la geometría del objeto y está completamente definido, necesitamos saber cuáles son los materiales que van a componer cada pieza y como se va a producir. Ya que seguramente, en función de lo seleccionado, tendremos que cambiar algún aspecto del modelo 3D para que sea factible su realización.

Como hemos hecho hasta ahora, estudiaremos cada componente por separado.

### TAPÓN

El tapón está formado por cuatro piezas. Todas menos la válvula antigoteo estarán hechas de polietileno. Y la válvula de silicona.

Al hacer un estudio sobre los materiales en los que están producidos habituales, hemos visto que barajan sobre todo dos opciones: el polietileno (PE) y el polipropileno (PP). Éste último no se diferencia demasiado del primero, solo por:

\_ Una menor densidad. El PP tiene un peso específico de  $0,9 \text{ g/cm}^3$ , mientras que el PE puede oscilar entre 0,9 y 0,97, dependiendo si es de alta o baja densidad.

\_ Una temperatura de reblandecimiento más elevada.

\_ Mayor resistencia al stress cracking (rotura en forma de grietas por tensiones).

\_ Una mayor tendencia a la oxidación. La oxidación en plásticos se entiende como la corrosión de éstos debido al contacto con agentes químicos, que pueden ser limpiadores, solventes, aceites, combustibles, agentes oxidantes, ácidos y bases.

Es por esto que elegimos el PE de alta densidad, porque aunque sea un poco más pesado que el PP resistirá mejor frente a las características del entorno donde se va a encontrar, en este caso, el "entorno ducha". Además su esperanza de vida no es como la del tapón de una botella que compramos en el supermercado; si no que es un producto que nos va a hacer compañía durante

unos cuantos años.

Una vez decidido el material, veamos como será fabricado el tapón. Ya sabemos que está formado por cuatro piezas.

La número 1 es la válvula antigoteo. Y será de silicona. No se diferencia del resto de válvulas que podemos encontrar en el mercado, por lo que será fácil poder encontrar una que se ajuste a las dimensiones requeridas.

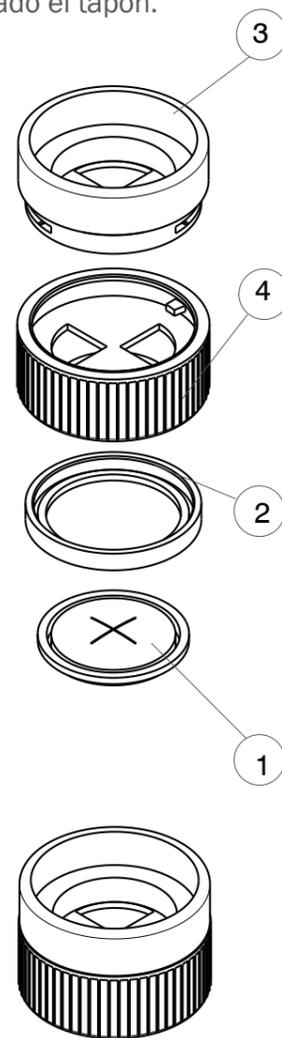
Las piezas 2, 3 y 4 del tapón serán fabricadas en PEHD a partir de moldeo por inyección en rama. Este procedimiento nos permitirá obtener el mayor número de tapones posibles a partir de una sola matriz. Ha sido importante tener en cuenta el sistema de producción a la hora de realizar el diseño de la parte móvil del tapón (3), ya que se querían sustituir las comunes rallitas que permiten que no resbalen al girarlo; por unos salientes circulares. Esto era simplemente por cuestiones estéticas, pero al final no era factible porque estos circulitos, no facilitarían la fácil salida del tapón del molde, sino que más bien la dificultarían.

En este enlace podemos ver un símil digital de cómo sería la fabricación de los tapones.

<https://www.youtube.com/watch?v=8fg1FT-b04w>

A continuación podemos ver una imagen de diferentes matrices para su producción. En este caso son

de la empresa Taplast, especializada en fabricación de tapones y también, de sus matrices para el moldeo por inyección.



Por último destacar que el polietileno nos permite hacer las distintas piezas del tapón del color deseado, pudiendo ser mate y del color azul clarito que hemos visto en los renders.

Respecto al acabado final y a la calidad del tapón; destacar que que las dimensiones de sus piezas son bastante reducidas, llegando a una precisión centesimal. Por lo que es importante que los resultados obtenidos no varíen de lo indicado en los planos. Esto es posible gracias al proceso de fabricación seleccionado.

Es importante conocer la unión existente entre las diferentes piezas para saber las tolerancias que podemos permitir.

En nuestro caso la válvula (1) se apoya en la pieza 4, y es la pieza 2 la que al clipar con la pieza 4 la sujeta. Por lo tanto es fundamental que dicho "clip" funcione a la perfección, para que se de la unión entre las tres piezas: válvula, arandela y parte móvil.

A su vez, la parte móvil, encaja en la parte fija del tapón. Piezas 4 y 3 respectivamente. Y una vez que se han unido no se podrán desencajar. Así debe existir un apriete entre ambas. Dejando libre únicamente el movimiento de giro de 90° factible entre ambas.

Y por último, el conjunto tapón rosca con la botella. Dicha unión es posible gracias a la rosca de la parte fija del tapón (pieza 3). Por lo que habrá que comprobar y verificar que dicha unión es correcta para que no se salga el contenido de la botella.

## BOTELLA

Para seleccionar el material en el que serían realizadas las botellas se estudiaron dos alternativas, que a su vez derivarían en dos procesos de fabricación diferentes.

De esta forma tendríamos el PET, tereftalato de polietileno, y el PEHD.

Las botellas de PET son menos resistentes y suelen hacerse para productos menos duraderos en el tiempo. Se procesan por medio de una primera preforma inyectada (en la cual estará ya la rosca), posteriormente se introduce en un molde para darle forma a través del soplado con la ayuda de un empujador.

Enlace de un video explicativo:

<https://www.youtube.com/watch?v=cBLLUyr2blk>

En cambio, las botellas fabricadas en PEHD son de una mayor calidad, con mayor resistencia a tensiones y por consiguiente se caracterizan por una mayor durabilidad.

Éstas se saltan un paso en cuanto a procesado, se realizan directamente por inyección más soplado, pero de manera integrada. Por lo tanto se crea una pequeña costura entre las dos mitades de la botella. Y en este caso, la parte roscada se hace directamente junto al resto en el soplado.

Podemos ver un ejemplo en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=UDybpnp-A5U>

Ahora podemos decir que el material y proceso seleccionado es el segundo. Por lo que nuestras botellas serán de PEHD. Debido a las posibilidades del material no serán transparentes sino translúcidas, podremos ver fácilmente la cantidad de producto que contengan; y así saber cuándo es necesario rellenarlas.

En cuanto a la calidad y tolerancias requeridas en la botella, hay que tener en cuenta que la unión de ésta con el tapón es por medio de una rosca. Y que dicha rosca estará tanto en la botella como en la parte fija del tapón.

Por lo tanto el ajuste entre ambas tendrá que ser el conveniente para que el contenido de la botella no pueda salir al exterior.

Por último destacar que hemos estudiado las posibilidades que ofrece el polietileno en cuanto a la futura impresión de la botella, para cuestiones de marca e información al usuario.

Además de poderle añadir un adhesivo con toda esta información, tendríamos otras alternativas, como el termograbado o la tampografía.

En el caso del termograbado, se transfiere la imagen a un objeto a partir de una impresión en seco por medio de una película termostable. Dicho motivo está grabado en el molde donde se va a soplar la botella. Por lo que en una misma operación obtendríamos la botella soplada y ya serigrafiada.

Por otro lado la tampografía, es una operación que se realiza una vez que ya tenemos conformada la botella, y a veces es necesario hacerle un pequeño tratamiento anterior, para asegurarnos de la calidad y duración de la tinta. Lo bueno es que nos permite actuar en áreas de difícil acceso.

En este enlace podemos ver un ejemplo de tampografía.

<https://www.youtube.com/watch?v=mqgiL57-Ur4>



Ejemplo de termograbado. Molde para el soplado que contiene grabada la grafica de la botella.

Nosotros ahora no elegiremos ninguno de los dos métodos ya que estas posibilidades variarán en función del presupuesto y los requerimientos de la empresa fabricante.

## SOPORTE

A la hora de pensar en el material en el que realizar el soporte, lo primero que se estudiaron fueron las características que éste debía poseer para que cumpliera los requerimientos del briefing.

Por eso debería ser un material flexible, resistente al agua, poco pesado, no poroso y resistente a los golpes. Además sería conveniente que tuviese un tacto agradable, ya que va a estar en contacto directo con el usuario diariamente.

El material seleccionado tendría que ser factible procesarlo por moldeo por inyección.

Entonces nos quedamos con dos plásticos; la EVA y el caucho silicona.

Cuando hicimos el estudio de materiales (pág 56) vimos que el plástico EVA permite la flexibilidad y se controla dependiendo su contenido de VA (acetato de vinilo). Además de ser resistente al impacto.

Lo que pasa es que el aspecto, tanto visual como al tacto, de este material no nos convencía del todo. Para hacernos una idea, es de lo que están fabricadas las suelas de las chanclas.

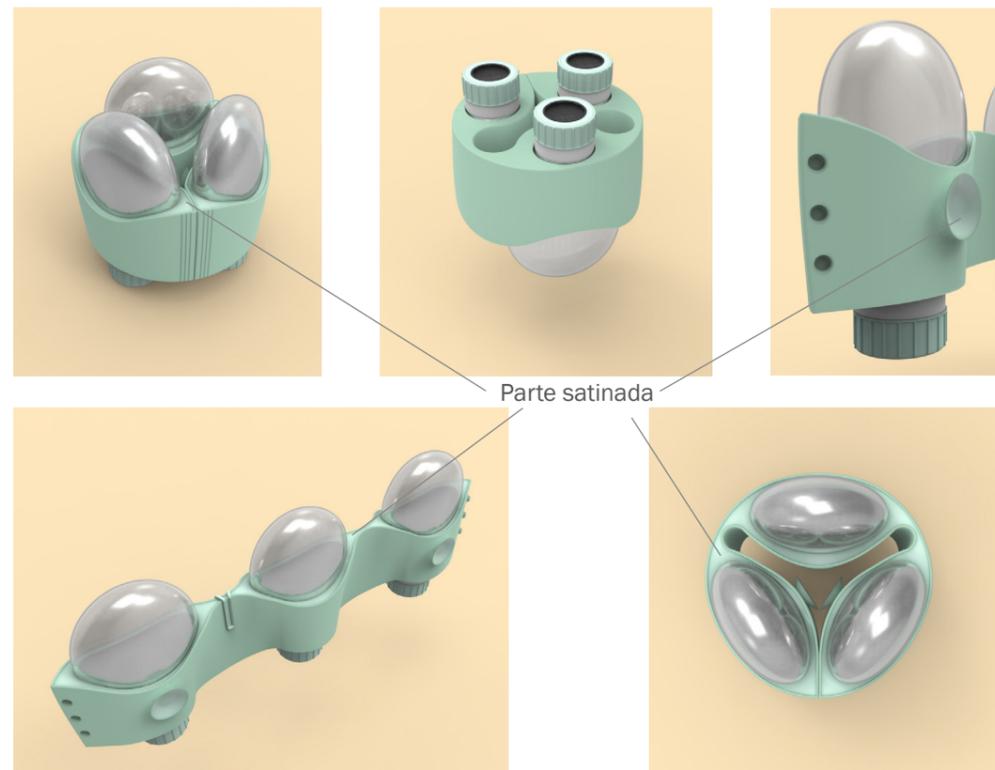
Por lo tanto barajamos la silicona, que en realidad es un caucho pero sin átomos de carbono. Por lo que conserva las propiedades de éstos.

A nosotros nos interesaba la silicona termoestable, ya que es repelente al agua, aislante eléctrico, soporta temperaturas elevadas y absorbe las vibraciones provocadas por los golpes debido a la propiedad de la histéresis.

Al tener una baja viscosidad se pueden reducir costes en el proceso de producción si estamos pensando en una posible inyección, lo cual es nuestro caso.

De esta forma, el soporte estaría fabricado por moldeo por inyección. En la cual irían fabricadas todas sus partes de una íntegra vez (ventosas incluidas). Pero claro, hemos visto que el acabado de las ventosas y del parte superior e interior de las cavidades del soporte no es el mismo que el acabado de las paredes exteriores, que es poroso.

Esto a nosotros no nos supondrá un problema, ya que podemos aplicar diferentes tratamientos químicos a las paredes del molde para conseguir las diferentes texturas y acabados deseados. Siendo así las ventosas y algunas partes del soporte brillantes y el resto mate y con aspecto más poroso.



En las imágenes anteriores podemos ver cuales serían las superficies brillantes, y las no indicadas serían las mate (el resto).

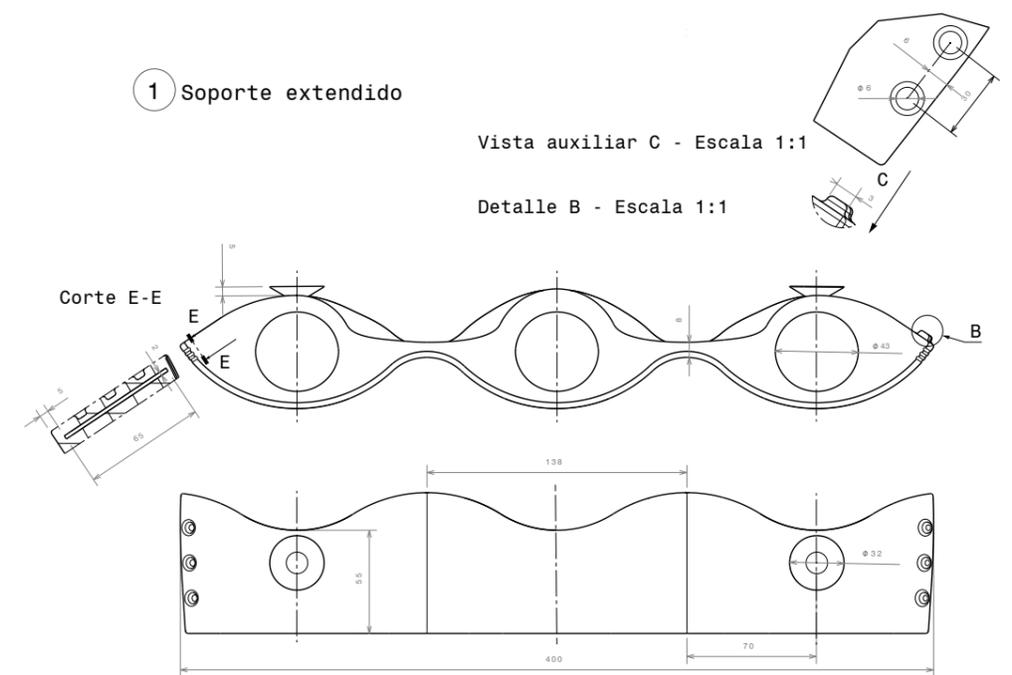
Dicho esto, cabe destacar que las tolerancias a la hora de realizar el soporte también serán importantes, ya que en sus cavidades tendrán que situarse las tres botellas, y éstas deberán ajustarse perfectamente. Por lo tanto en este caso contaremos con una cierta holgura en cuanto a tolerancias, ya que existirá un juego constante entre las botellas y el soporte al meterlas y sacarlas de sus espacios.

Como hemos visto, el soporte cuenta con tres marcas a cada lado que nos indican que es por ahí por donde se desdobra. Dichas marcas, no dificultarían su procesado.

Para terminar, recordar que en las partes finales del soporte, por donde se une, hay introducidos dos imanes. Que serán los que ejerzan atracción entre las partes y producirán una unión fija y segura. Con la ayuda de los tres botoncitos.

Dichos imanes se introducirán en el molde, ya sea por un robot o un operario. Actividad bastante habitual. Lo cual no encarecería el proceso de fabricación del producto.

A continuación se muestra una vista en planta con detalle de donde irían situados ambos imanes.



## ENGANCHE

Como detallamos en el briefing, daríamos la posibilidad a los usuarios de poder colocar su esponja u otro accesorio de aseo personal, por medio de un enganche que se coloca en el soporte.

Dicho enganche será fabricado también en polietileno de alta densidad por medio de moldeo por inyección en rama. Al igual que los tapones. Y tendrá su mismo color.

Ahora que ya sabemos en que material estará fabricado cada elemento; sabiendo su volumen y la densidad de cada material, podemos calcular el peso.

A continuación se muestra una tabla con los cálculos realizados, tomando como densidad del polietileno 0,95 g/cm<sup>3</sup> y la de la silicona 1,19 g/cm<sup>3</sup>.

	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Masa (g)	x 3	TOTAL
<b>SOPORTE</b>			<b>527,21797</b>		<b>527,21797</b>
Cuerpo	1,19	441,591	525,49329		
Ventosas	1,19	0,932	1,10908		
Enganche	0,95	0,648	0,6156		
<b>BOTELLA</b>	<b>0,95</b>	<b>24,133</b>	<b>22,92635</b>	<b>68,77905</b>	<b>68,77905</b>
<b>TAPÓN</b>			<b>18,40817</b>	<b>55,22451</b>	<b>55,22451</b>
Válvula	1,19	0,578	0,68782		
Arandela	0,95	1,195	1,13525		
Parte móvil	0,95	9,435	8,96325		
Parte fija	0,95	8,023	7,62185		
					<b>651,22153</b>

Vemos que el soporte pesaría aproximadamente 525 gramos, y cada botella 42 gramos (incluido el tapón). Por lo que el conjunto total pesaría 651 gramos.

## 3\_Packaging

Partamos de que nuestro producto está diseñado para evitar y eliminar parte de los residuos generados en el consumo de productos de aseo personal diario.

Con ello queremos decir, si hemos diseñado unas botellas que tendrán una vida útil de unos tres años y serán rellenas con eco recargas; no vamos a hacer un packaging que use más material del necesario para su función.

El conjunto "soporte más botellas" irá en su versión recogida, y por lo tanto visto en planta ocupará el espacio de una circunferencia de radio 150mm, para hacernos una idea. Éste irá en una caja habitual, cuya función será la de transporte y protección. Pero en ningún momento tendrá función estética ni será en un futuro expositor del producto. Ya que una vez llegue al punto de venta, será extraído de la caja y colocado a deseo del vendedor.

Eso sí, una vez que se extraiga de la caja y sea colocado para la venta al público, deberá existir un lugar visible al usuario donde se encuentre toda la información referente a la empresa o marca que lo suministra y la información para el consumidor obligatoria por normativa.

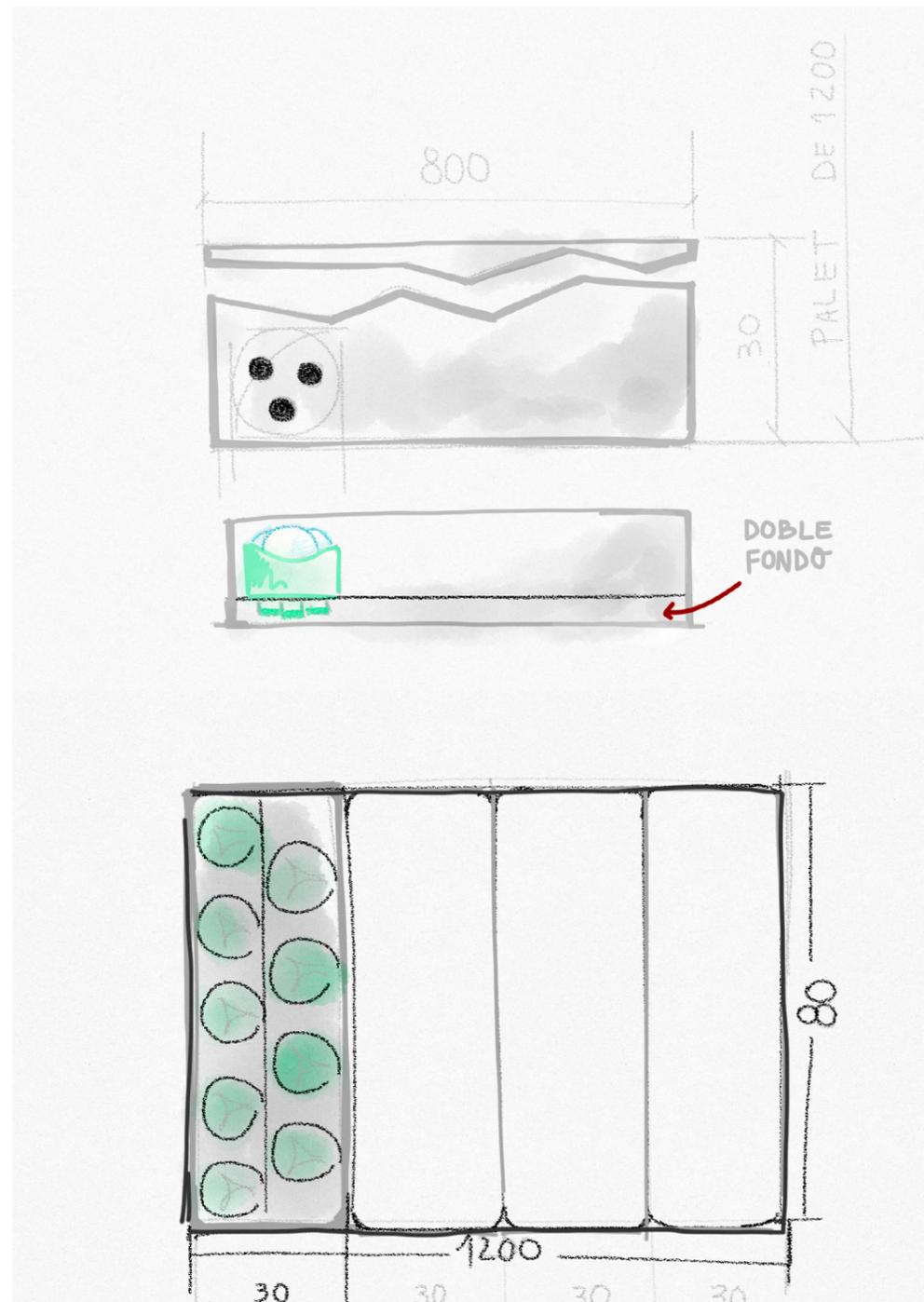
Para este último aspecto se ha pensado en una cinta de papel que envolverá el soporte y que irá impresa en ella toda la información requerida.

Por lo tanto tenemos como packaging, una caja donde irán los productos y una cinta de papel a modo de información comercial.

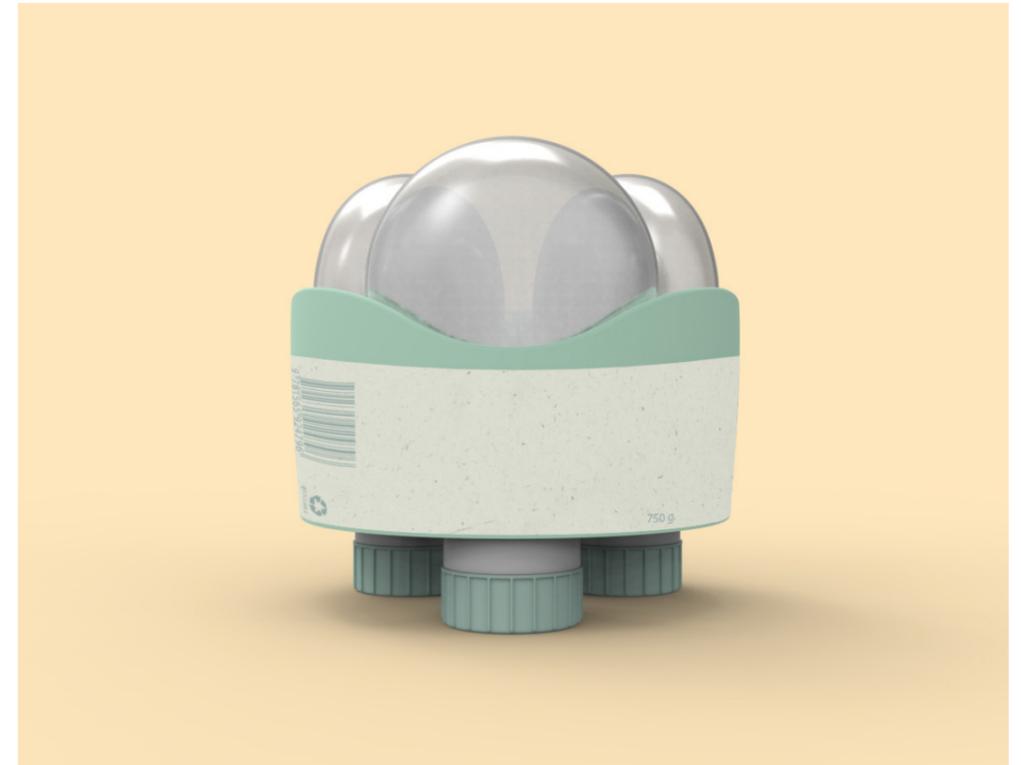
Destacar que la caja tendrá una especie de doble fondo donde irán apoyados los soportes, introduciendo los tapones por unas circunferencias troqueladas. De esta forma los tapones no estarán en contacto directo con la base de cartón y quedarán en el aire; evitando así golpes y deterioro.



El transporte y almacenaje de las cajas donde irán nuestros productos se hará a través de europalets, de dimensiones 1200 x 800 mm. Por lo tanto las dimensiones de las cajas y la distribución de los soportes en ellas, tendrá que ser tal que aproveche el máximo espacio posible.



Por lo tanto por cada palet podrían ir cuatro cajas. Y en cada caja nueve productos. Así que en cada fila de cajas del palet irían 36 soportes con sus 108 botellas y tapones.



Ejemplo de cómo quedaría con la tira de papel a modo de etiqueta

Por último decir que no se ha querido hacer un packaging que el consumidor tenga que tirar cuando llegue a casa, o que por el contrario tenga que guardar para posteriormente utilizar al transportar el producto.

Este aspecto ha sido importante en el proceso de diseño del soporte. No se quería hacer un soporte que necesitara de otro elemento para ser guardado y posteriormente transportado por el usuario. Queríamos que el soporte conjunto a las botellas tuviera independencia por sí mismo; sin necesidad de ningún "gadget" a mayores.

## 4\_Presupuesto

Para calcular el coste que tendría producir nuestro producto, lo primero que tendremos que saber es cuántas unidades se van a fabricar.

El cálculo presupuestario, será por lo tanto totalmente aproximado.

Dicho esto, veamos los factores por los que se verá influido el precio final del producto:

\_Coste de los materiales.

\_Coste de los moldes que producirán las piezas conformantes.

\_Embalages.

\_Índice estructural.

De todos los factores anteriores el que más nos importa a nosotros será el coste de los procesos de producción. Dependiendo las unidades que se realicen de partida, el precio final del producto variará; ya que se deberá amortizar el coste de éstos.

Por lo tanto el precio de materiales y embalages, como es mínimo en comparación con el de los procesos podemos despreciarlos en un primer presupuesto inicial para hacernos una idea.

En cuanto al índice estructural, es un tanto por ciento (%) que incluye la repercusión en el coste final del producto de todos los activos de una empresa, tanto corrientes como no corrientes. Podemos nombrar la maquinaria, el sueldo de los empleados, la luz, el agua, las materias primas, etc, como algunas partidas que se encuentran dentro del activo empresarial.

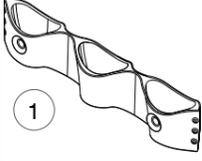
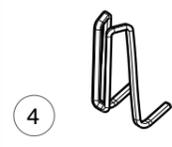
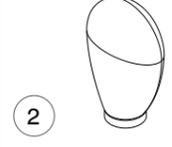
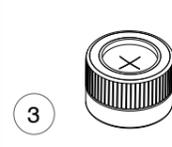
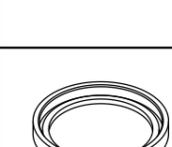
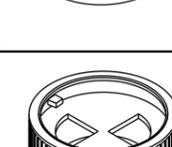
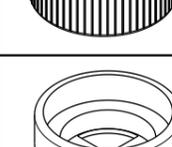
Por lo tanto el precio que obtengamos en la tabla de la siguiente página será sin contar este tanto por ciento de índice estructural. Una empresa cuando se plantea el gasto que le repercutirá el sacar un nuevo producto al mercado, calcula los costes de producción y le aplica a posteriori este % estructural; que varía de unas empresas a otras dependiendo sus dimensiones y sus capacidades.

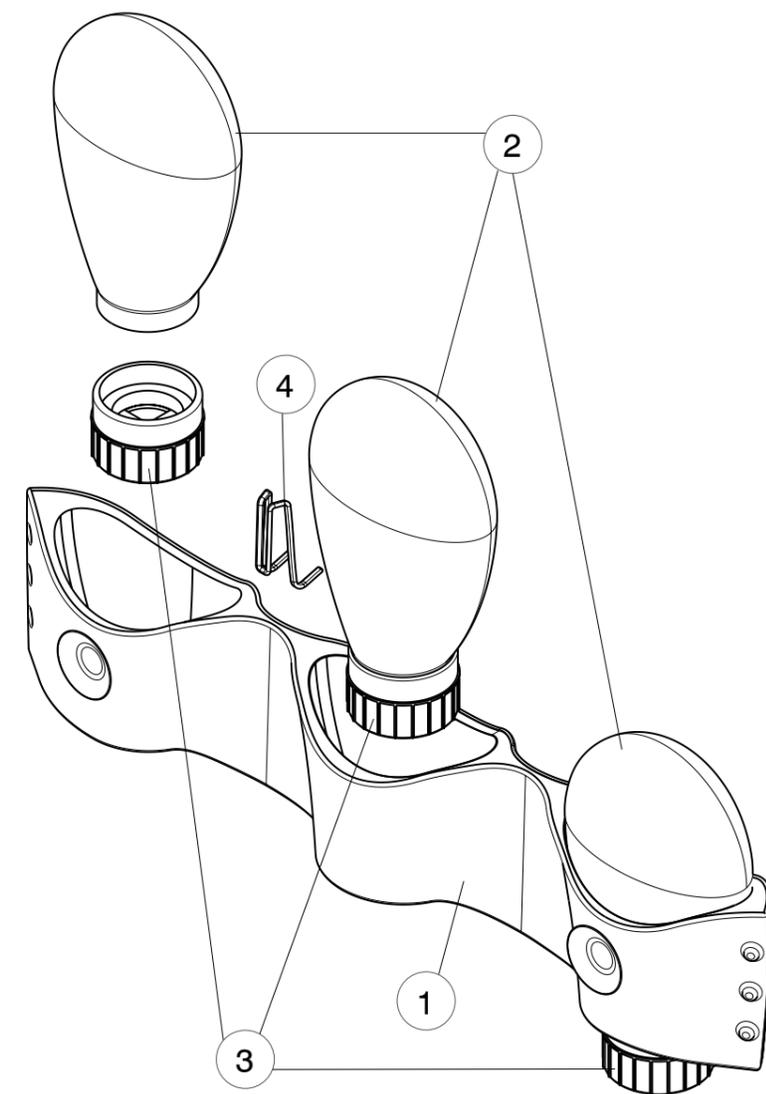
Veamos entonces cual será el coste de los procesos de producción si tomamos como referencia la cifra de 6000 unidades de salida.

Se han planteado los moldes de inyección múltiple de manera que cada uno de ellos produzca seis piezas iguales. Se ha decidido seis porque es múltiplo de tres ya que se ha de tener en cuenta la proporción máquina, multiplicidad del molde y número de elementos de salida.

Por lo tanto si se hace el estudio para hacer 6000 unidades de conjuntos, los moldes múltiples sacarán 18000 unidades; ya que para cada unidad del conjunto se necesitan tres elementos de los moldes en ramas. Es decir, para cada soporte necesitamos tres botellas con sus tres tapones.

Si en lugar de decidir hacer 6000 unidades de salida, decidimos hacer el doble, el coste de los procesos de producción se verá amortizada con la mitad del precio, es decir 6,42 euros. Y para 6000 unidades 12,84 euros. A este precio unitario, habría que sumarle el % estructural.

DESPIECE	MATERIAL	PESO (g)	nº PIEZA/MODELO	PESO/MODELO (g)	PROCESO DE FABRICACIÓN	COSTE DEL MOLDE (€)	COSTE/PIEZA (€)	COSTE/MODELO (€)
	Silicona	525	1	525	Moldeo por inyección	20.000	1,11	1,11
	HDPE	Despreciable	1	Despreciable	Moldeo por inyección múltiple	8.000	0,44	0,44
	HDPE	23	3	69	Inyección y soplado	10.000	0,55	1,66
		19	3	57		58.000	3,21	9,63
<b>DESPIECE/TAPÓN</b>								
	Silicona	Despreciable	3	Despreciable	De proveedor	Despreciable		
	HDPE	1,14	3	3,42	Moldeo por inyección múltiple	8.000	0,44	1,32
	HDPE	9	3	27	Moldeo por inyección múltiple	30.000	1,66	4,98
	HDPE	8,86	3	26,58	Moldeo por inyección múltiple	20.000	1,11	3,33
<b>TOTAL</b>								<b>12,84</b>



Para 6.000 unidades de conjuntos

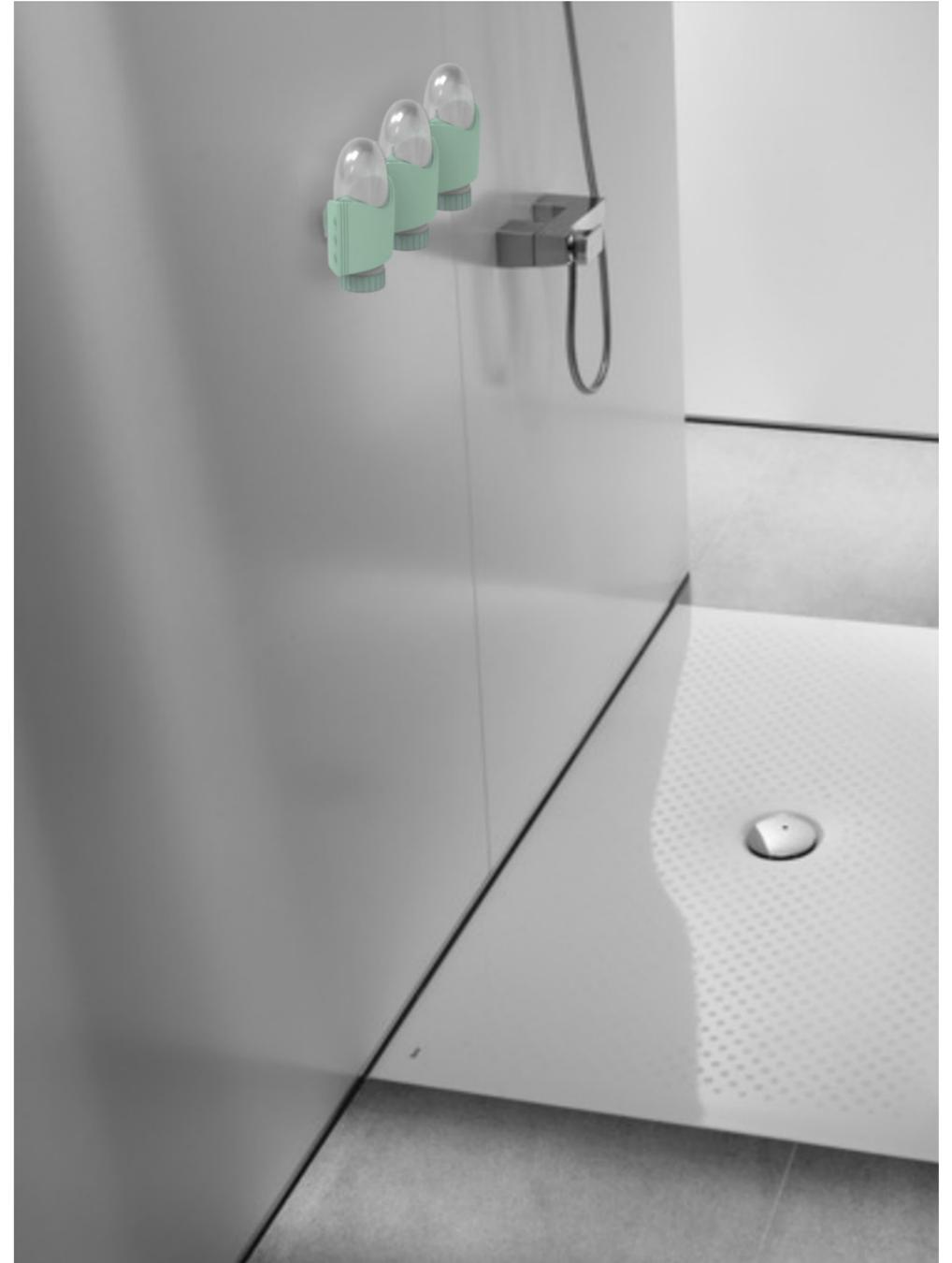
## 5\_Situación y uso

Hemos situado el producto en diferentes situaciones, tanto en su posición extendida como recogida. En baños públicos y en baños privados.

De la misma forma se presenta en diferentes tonalidades, dando ejemplos en tonos rosas y azules oscuros.

Ofreciendo vistas del conjunto más próximas y más lejanas, tratando de hacer montajes fotorealísticos para hacernos una idea del producto en escena.





Como vemos, una vez nos compremos el producto en el punto de venta, nos lo llevaremos a nuestro hogar, y más precisamente a nuestro “entorno ducha”.

Para situarlo, si ya contamos con una balda o un soporte donde colocar nuestro envases, podemos situarlos allí. Si por el contrario no hemos querido agujerear la pared o incluir adhesivos, podremos adosar el soporte a las baldosas del baño a través de las ventosas, y situar en él las botellas en posición “hacia abajo”.

Cuando más tarde nos queramos ir a la piscina o trasladarnos llevándonos con nosotros los productos de aseo personal, lo recogeremos y nos lo llevaremos, dando opción a bloquear los tres tapones de los tres envases para así asegurarnos de que el producto de su interior no se salga.

Vemos unas escenas a continuación para ponernos en situación.



# 6\_Imagen gráfica

Se ha querido dar un nombre al proyecto. Para ello se partió de unos primeros bocetos barajando tres aspectos principalmente:

\_Tomar la palabra “onada” que significa onda en catalán. Y jugar así con el nombre, la forma del soporte, y el hecho de que es “como si no llevarás nada!”.

\_La forma del soporte en alzado con forma de olas.

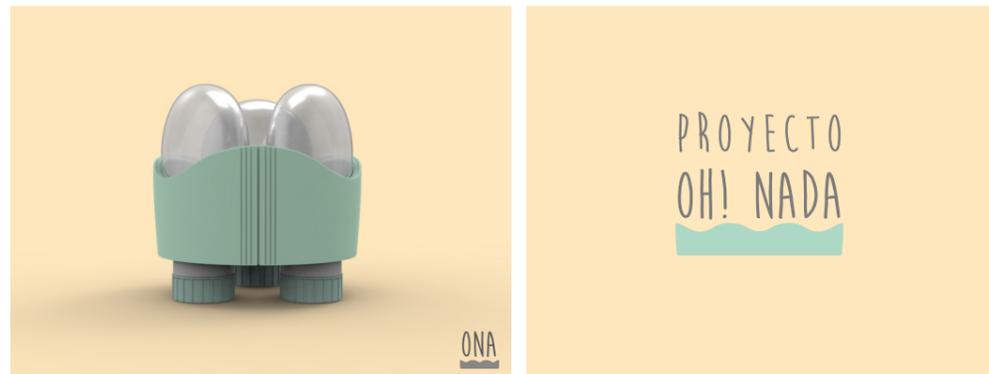
\_El hecho de que se extienda y se recoja, la transformación de una línea vista en planta, a una circunferencia.



Luego se pasaron a ordenador, y se jugó con diferentes colores en la tipografía y con los diferentes grosores y formas de las líneas que formaban el logo.

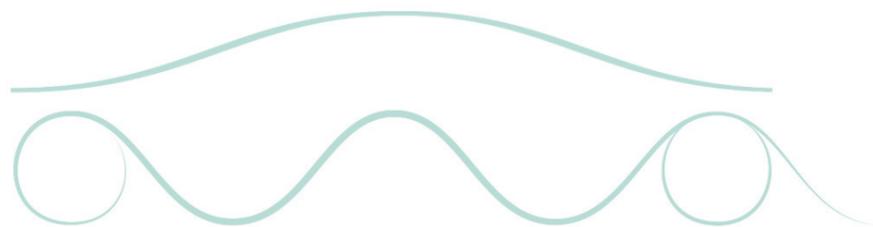


Nos decidimos por el que representa la silueta del soporte en alzado, y probamos como quedaba con el conjunto.

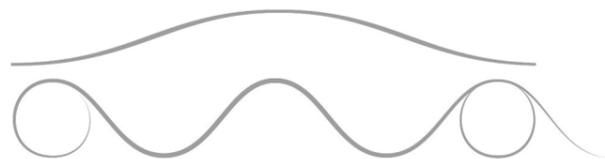


Vimos que a lo mejor el nombre oh! nada, no se terminaba de asociar al producto y que incluso, era demasiado largo. Por lo tanto nos decantamos por ona. Es más corto, tiene tres letras (como las tres botellas del conjunto) y es sencillo.

Pero ahora lo que no nos convencía era la tipografía elegida. Vale que es simple y comprensible pero nos parecía demasiado informal. Por lo tanto partiendo del mismo nombre probamos a hacer algo más elegante y limpio. Esta vez con la idea de la transformación de línea en circunferencia. Obteniendo el siguiente resultado.



Ahora sí llegamos a un resultado satisfactorio. Pudiendo jugar con el logo en dos tonos. En gris (80%) y en verde (el color del soporte), dependiendo el color del fondo sobre el que lo escribamos.



## 7\_Planos

A continuación encontramos los planos que nos definen la geometría y características del producto. Tanto del conjunto en general como el despiece de cada una de sus partes.

Tenemos siete planos, los tres primeros nos explican como se organizan las partes, nos las numeran y nos dicen como se hará el montaje y la unión entre las distintas piezas. Los cuatro siguientes nos presentan las cotas dimensionales y geométricas de las piezas por separado a modo de despiece.



# BIBLIOGRAFÍA

## [1] PACKAGING 3: ENVASES ECOLÓGICOS

Edward Denison y Guang Yu Ren  
Traducción Saúl Flores Soto  
Mc Graw Hill  
ISBN - 970 - 10 - 3730 - 8

## [2] MADE IN SPAIN. 101 ICONOS DEL DISEÑO ESPAÑOL

Juli Capella  
Randon House Mondador S.A.  
ISBN - 978 - 84 - 8156 - 446 - 4

## [3] PACKAGING. MADE IN SPAIN

Màrius Sala  
ÍNDIX BOOK  
ISBN - 84 - 89994 - 44 - 7

## [4] DISEÑO ECO-EXPERIMENTAL

Brower/Mallory/Ohlman  
Editorial Gustavo Gili, SL  
ISBN - 978 - 83 - 252 - 2139 - 2

## [5] EL MUNDO DEL ENVASE

M<sup>a</sup> Dolores Vidales Giovannetti  
Editorial Gustavo Gili, SL  
ISBN - 968 - 887 - 306 - 3

## [6] PACKAGING. MANUAL DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN

Bill Stewart  
Editorial Gustavo Gili, SL  
ISBN - 978 - 84 - 252 - 2231 - 3

## [7] DISEÑO DE PACKAGING

Morgan Conway Lloyd  
Libro diseñado por “The Design Revolution” y producido por “ProVision Pte Ltd” en Singapore.  
ISBN - 84 - 89994 - 01 - 3

## [8] RUTA DEL DISSENY BCN

Proyecto y dirección de Ramón Úbeda  
Edita el IMPUIQV (Institut Municipal del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida).  
ISBN - 84 - 933238 - 3 - 7

## [9] PACKAGE DESIGN NOW!

Gisela Kozak y Julius Wiedermann  
Taschen GmbH  
ISBN - 978 - 3 - 8228 - 4032 - 0

## Webgrafía

[10] <http://www.marazzi.es/>

[11] <http://www.taplast.com/>

[12] <http://es.verallia.com/>

[13] <http://www.itene.com/>

[14] <https://www.ecoembes.com/es>

[15] <http://www.ecovidrio.es/>

[16] <http://gfl.eu/>

[17] <http://www.corneplas.com/>

[18] <https://www.logismarket.es/>

[19] <http://www.mhplastics.com/>

Agradecimientos a:

M<sup>a</sup> Carmen Martínez Martínez,  
mi profesora de matemáticas de la escuela el primer año de carrera.

Gemma, Nil y Paula,  
compañeros de Gemma Bernal, design.





