



Universidad de Valladolid

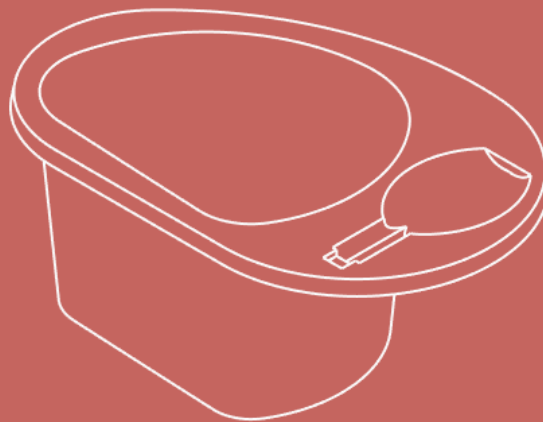


ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto

ELECCIÓN DE ENVOLTURAS PARA
PRODUCTOS CÁRNICOS



Autora:

Álvarez Domínguez, Sara

Tutor:

Rodríguez García, Félix

Junio de 2016



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto**

**ELECCIÓN DE ENVOLTURAS PARA
PRODUCTOS CÁRNICOS**

Autora:

Álvarez Domínguez, Sara

Tutor:

Rodríguez García, Félix
Departamento de Química
Analítica

Valladolid, Junio de 2016

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mi familia, y de manera especial:

A mi madre, el principal pilar de mi vida; por sacrificarte siempre para darme todo lo que he necesitado y más.

A mi hermana; por tu apoyo y tu ayuda infinita; y a mi cuñado Javi. A vosotros dos en conjunto, sobre todo, por haber traído al mundo a mi princesa Daniela; a la que tengo que agradecer que me quiera tanto y que sea la mayor alegría de mis días.

A mi tía Ceci, mi voz de la conciencia; por motivarme y convencerme de que mis miedos no son a fracasar, sino a triunfar.

A mi tío Hilario; por estar siempre tan orgulloso de mí.

A mi tía Alicia; porque sin tu ayuda tampoco habría llegado hasta aquí.

A continuación, a mi tutor; por aceptar la tutela de este trabajo y por orientarme en el enfoque que debía tomar el desarrollo; y a los profesores que me han inspirado y aportado los conocimientos que he aplicado para hacerlo.

Después; a la gente que ha mostrado interés en mi trabajo y me ha aconsejado en todo lo que ha podido; y a Juan y la Fábrica de Inventos, por proporcionarme un prototipo para complementarlo.

Por último, a todas las personas que he conocido durante mi primera etapa universitaria en Valladolid, tanto en mecánica como en diseño; por compartir agobios y alegrías; y también a las que estoy conociendo en esta segunda etapa madrileña; por sacarme siempre la ilusión por lo que hago.

Gracias a todos por haber estado o seguir estando conmigo; porque de todos sin excepción, me llevo cosas muy positivas.



RESUMEN

El desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado plantea y aborda el rediseño de un envase desechable destinado al consumo de una ración de producto cárnico precocinado; en el que se pretende obtener un resultado capaz de: optimizar las variables que comprenden las funciones del envase, adaptarse al alimento contenido, solucionar los problemas encontrados en los envases actuales existentes, y aportar una nueva dimensión de su significado centrada en la interacción con el usuario; con todas las explicaciones y especificaciones necesarias para la comprensión del concepto concebido.

PALABRAS CLAVE

Diseño Industrial, envolturas, envase, productos cárnicos, precocinados



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



ÍNDICE

MEMORIA.....	5
PLANOS.....	85
PRESUPUESTO.....	93
CONCLUSIONES.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS.....	123



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



MEMORIA

1. Introducción.....	7
1.1. Justificación de la idea.....	7
1.2. Objetivos.....	8
2. El producto contenido.....	9
2.1. El sector cárnico.....	9
2.2. Productos cárnicos precocinados.....	11
2.2.1. Situación actual.....	11
2.2.2. Motivación por el producto.....	12
2.2.3. Posicionamiento del producto.....	13
2.2.4. Perfil de usuario.....	15
3. Estado del arte.....	17
3.1. Ejemplos de envases existentes.....	17
3.2. Otras ideas.....	23
4. Descripción del producto.....	25
4.1. Explicación del diseño.....	25
4.2. Aspectos ergonómicos.....	32
4.2.1. Antropometría dimensional.....	32
4.2.2. Ergonomía de las posturas.....	34
4.3. Materiales.....	36
4.3.1. Comparativa general.....	36
4.3.2. Comparativa específica.....	39
4.3.3. Materiales elegidos.....	42
4.4. Fabricación.....	44
4.5. Envasado del producto.....	49
4.6. Embalaje y transporte.....	54

5. Análisis del envase.....	61
5.1. Clasificación de los ensayos.....	61
5.2. Simulación de análisis.....	63
5.2.1. Resistencia al agarre con las dos manos.....	64
5.2.2. Resistencia al agarre con una sola mano.....	66
6. Etiquetado.....	69
6.1. Etiqueta superior.....	70
6.2. Etiqueta inferior.....	71
7. Ecodiseño.....	73
8. Normativa aplicada.....	77
8.1. Legislación.....	77
8.2. Normativa técnica.....	78

1. INTRODUCCIÓN

La Elección de Envolturas para Productos Cárnicos comprende un concepto muy amplio de temas para su desarrollo, tanto por la definición de envolturas como por la de productos cárnicos; por lo que es necesario conocer estas definiciones para establecer unos límites de desarrollo:

- La **envoltura**, según la RAE, es toda capa externa natural o artificial que recubre y protege cualquier tipo de cosa.
- Los **productos cárnicos**, según el Reglamento (CE) nº 853/2004 de normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, son productos derivados de la transformación de la carne, de forma que el corte no presente las características de la carne fresca.

Debido a que este trabajo se orienta hacia la rama de Diseño Industrial, la mejor opción es acotar la definición a un **envase para carne preparada** lista para ser consumida, como por ejemplo podría ser un guiso de carne.

Los envases y sus funciones han ido evolucionando notablemente desde sus orígenes con hojas, barro o cerámica, en la que sólo se buscaba contener el producto; siguiendo con la protección para el almacenamiento y transporte; hasta las nuevas funciones incorporadas de información y publicidad.

A su vez, los productos cárnicos precocinados también han sufrido una gran evolución desde su origen de elaboración rudimentaria para su ingesta directa; hasta los nuevos productos, que han conseguido mejorar notablemente las propiedades de calidad y de conservación de vida útil durante prolongados períodos de tiempo.

1.1. Justificación de la idea

El Diseño Industrial ha supuesto una revolución en el ámbito competitivo de las empresas; una vez explotados al máximo los factores de tiempos y precios de fabricación, hoy día se apuesta por la competencia en diseño.

Hay sectores, como el automovilístico o el mobiliario, que llevan muchos años aplicando las ventajas del diseño; sin embargo cada vez son más los que, como en este caso el alimentario, deciden cambiar su estrategia y apoyarse en un buen diseño.

El porqué de esta idea una vez expuesto esto, reside en que el Diseño Industrial aporta una nueva dimensión que pretende optimizar los factores de fabricación y precios, pero que además pretende conectar con el usuario; y es aplicable para todo tipo de productos, incluso para productos de la vida cotidiana como es un envase ideado para ser desechado después de un solo uso.

El protagonismo de los envases ha ido creciendo de manera exponencial por hechos como el interés por los productos contenidos, las necesidades de consumo, el aumento de tráfico comercial, o los cambios a los que se ha sometido la sociedad; por lo que es interesante innovar en este tipo de productos.

1.2 Objetivos

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como fin cumplir los siguientes objetivos:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del Grado
- Satisfacer y optimizar las características del envase
- Cumplir los criterios del Diseño Industrial de producción en serie mediante medios tecnológicos
- Lograr un diseño novedoso y diferenciado del resto de envases existentes
- Competir en calidad y precio
- Dotar de un valor añadido de significado al envase, aportando una nueva sensibilidad al interactuar con el mismo
- Conseguir un equilibrio ecológico y de respeto al medio ambiente

2. EL PRODUCTO CONTENIDO

En el apartado introductorio ya se ha comentado que el trabajo se va a centrar en alimentos cárnicos preparados; sin embargo es importante profundizar en el producto para entender su importancia y los aspectos que afecten en la fase de diseño posterior.

2.1. El sector cárnico

La carne es un alimento fundamental dentro de la alimentación desde el punto de vista nutricional; y, junto con el pescado y los huevos, una de las principales fuentes de proteínas. Centrándose en el consumidor, la carne supone uno de los alimentos preferentes en la dieta de la población.

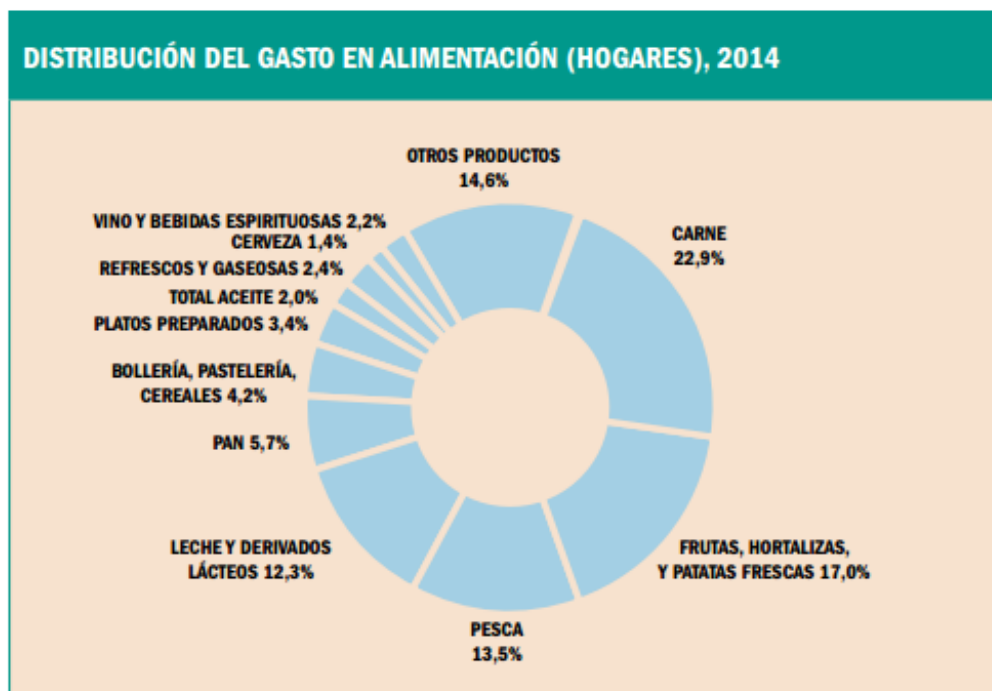


Imagen 2.1.1: Gráfico de gasto en alimentación

Estos datos se traducen en que la industria cárnica española supone casi el 14% del sector de la industria alimentaria. Las ventas netas de producto en este sector superan los 13.300 millones de euros y ocupan a más de 76.000 personas. En cuanto al gasto alimentario en carne y derivados, representan un 21,4% del total, según el Libro Blanco del Diseño en el sector cárnico.

Se han producido cambios en la estructura del consumo y éste producto se puede consumir de dos formas:

- Fresco
- Procesado

Los alimentos procesados surgen de la necesidad de la conservación pudiendo entenderse dentro de este grupo los alimentos ahumados, curados, en salazón, u otros tipos de derivados cárnicos.

Del cambio que experimenta la población en sus hábitos de vida cotidiana emergen los llamados “alimentos de convivencia” que atienden a una necesidad del consumidor para reducir su esfuerzo y tiempo.



Imagen 2.1.2: Ejemplo de alimento de convivencia

Dentro de estos alimentos de convivencia se encuentran diferentes productos con distinta incidencia en la fase de elaboración. Para el diseño del envase, el contenido se enfoca a los alimentos precocinados refrigerados.

2.2. Productos cárnicos precocinados

Estos productos se pueden definir como alimentos ya preparados para su consumo, en los que el tiempo de elaboración es asumido por el fabricante en lugar de por el usuario. Bastaría con calentar en un corto plazo de tiempo para estar listo para su ingesta.

Este tipo de procesados hace que la vida útil del producto sea superior incluso a la propia elaboración artesanal.

2.2.1. Situación actual

Pese a tratarse de unos productos emergentes en comparación con otros preparados cárnicos y/o alimentarios en general; se puede afirmar que están teniendo una gran aceptación entre los consumidores, con mucho auge, y que su consumo crece exponencialmente.

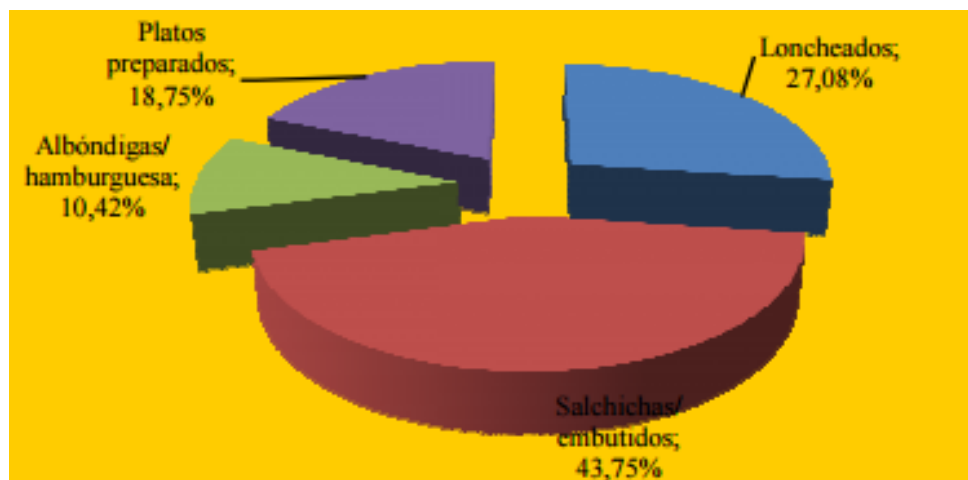


Imagen 2.2.1.1: Gráfico de consumo de productos cárnicos

En este gráfico de consumo se puede apreciar la importancia que tienen los precocinados frente a otros productos procesados cárnicos.

Esta aceptación del público se traduce en una evolución de mejora en sus procesos de fabricación. Las grandes empresas trabajan en dar un producto de calidad centrándose en el sabor, para satisfacer al cliente.



Imagen 2.2.1.2: Ejemplo de producto cárnico precocinado

2.2.2. Motivación por el producto

Queda visto que los productos cárnicos preparados para ser consumidos se han consolidado en el mercado, que se debe principalmente a los cambios a los que se ha visto inmersa la sociedad.

Estos cambios se han dado por factores como:

a) Laborales

Jornadas laborales con horarios más exigentes o que impliquen mayor dedicación; o la inserción de más grupos poblacionales al trabajo (como mujeres o discapacitados).

b) Familiares

Disminución del número de miembros que forman la familia, hasta llegar a ser unipersonales; o la falta de una persona dedicada en exclusiva al hogar.

c) Económicos

Los productos preparados tienen unos precios asumibles, junto con que las rentas familiares medias son favorables a comprar este tipo de productos frente a comprar los ingredientes y prepararlos.

d) Tecnológicos

La aparición de productos listos para consumir o de aparatos como el microondas, permite reducir los tiempos de preparación de alimentos.

e) Hábitos saludables

La esperanza de vida en aumento hace tener más conciencia sobre la salud, y en este sentido los alimentos precocinados están mejor vistos que otras alternativas como la comida rápida.

f) Sociales

Las diferentes ofertas de actividades y ocio para el tiempo libre también motivan no dedicar tiempo a cocinar.

2.2.3. Posicionamiento del producto

Hay que considerar que se trata de un producto que tiene que estar refrigerado; y al ser así, su posicionamiento en los supermercados es en cámara.

Como comentario indicar que otros productos, que contienen alimentos precocinados pueden tener otra disposición por su fabricación como los envasados en lata y/o los congelados; nos centramos en los que son como nuestro contenido.

Las cámaras de refrigerado tienen distintas formas: horizontal, vertical, inclinado, con mampara de protección, con puerta...



Imagen 2.2.3.1: Tipos de cámaras refrigeradas

El hecho de que existan distintos tipos de cámaras exige que el envase pueda ser versátil para su colocación en el punto de venta.

A continuación se presentan algunas imágenes de los productos en el punto de venta.



Imagen 2.2.3.2: Detalle de cámara refrigerada



Imagen 2.2.3.3: Detalle de cámara refrigerada



Imagen 2.2.3.4: Detalle de cámara refrigerada

2.2.4. Perfil de usuario

Aunque el envase no debe limitar su uso a ningún consumidor, es necesario establecer las características del público objetivo que consumen este tipo de producto, para plasmarlo en el diseño:



Imagen 2.2.4.1: Bocadillo ilustrado con perfiles de usuario

- a) El rango de edad habitual en estos consumidores está entre los 15 y 55 años; es decir, gente joven o de mediana edad.
- b) El género es indiferente, aunque está contrastado que los hombres son un público que acepta más este tipo de productos.
- c) Está destinado a gente ocupada, especialmente con un horario comprometido (come fuera, poco tiempo...), o estudiantes.
- d) El nivel educativo, se marca en medio – alto.
- e) El consumidor potencial tiene su residencia en núcleos urbanos de mediana a gran población y el alfoz de los mismos.
- f) Mayoritariamente solteros o personas que viven solas.

Este perfil de usuario se caracteriza por ser exigente en sus compras, y por buscar productos novedosos innovadores, por lo que el diseño debe plasmar las intenciones de estos consumidores.



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

3. ESTADO DEL ARTE

Los consumidores establecen diferentes criterios para seleccionar el producto que más conviene a sus intereses, en los que se pueden incluir la confianza que les transmite una marca o las experiencias anteriores de compra; sin embargo; el diseño del envase es la primera toma de contacto con el producto, y su percepción sobre el mismo condiciona tanto consciente como inconscientemente su compra.

El objetivo del estudio de mercado es analizar modelos de envases para comida precocinada existentes, y además otros envases que reflejen ideas interesantes; para poder potenciar los aspectos positivos que se encuentren y equilibrar los negativos.

3.1. Ejemplos de envases existentes

La variedad de modelos de envases presentes en el mercado es muy amplia. Debido a que muchos de los modelos guardan relación, se ha hecho una selección de modelos tipo que guarden características similares para analizar sus pros y contras.

a) Bandeja termosellable



Imagen 3.1.1: Bandeja termosellable

Se trata de una bandeja tradicional para comida. Tiene múltiples usos, ya que es ideal tanto para productos frescos como calientes. Está fabricado en polipropileno.

- A favor: por su material, se puede calentar fácilmente en microondas y se puede envasar herméticamente.
- En contra: impide el uso del horno, y su forma (aunque tiene muchas variantes) no está trabajada.

b) Tarrina con tapa unida



Imagen 3.1.2: Tarrina con tapa unida

Se trata de una tarrina con tapa incorporada. Su uso es algo más limitado. Está fabricado en PET.

- A favor: su tapa permite cerrar herméticamente el envase más de una vez.
- En contra: no puede someterse a altas temperaturas, por lo que no se puede calentar. La transparencia puede resultar contraproducente en algún tipo de alimentos.

c) Tazón de papel con tapa



Imagen 3.1.3: Tazón de papel con tapa

Se trata de un tazón con una tapa extraíble que presenta unos agujeros de ventilación. Tiene un uso muy amplio, ya que también se suele utilizar para bebidas. Está fabricado en cartón encerado.

- A favor: conserva bien las temperaturas, y permite tanto enfriar como calentar.
- En contra: no se puede cerrar herméticamente.

d) Bandeja LINcool



Imagen 3.1.4: Bandeja LINcool

Se trata de una bandeja multiusos. Está fabricada en resina NORYL® PKN (desarrollada por GE Advanced Materials).

- A favor: se trata de un material muy avanzado que permite ampliar el rango de temperaturas tanto de frío como de calor, y sobre todo permite calentar el contenido sin que se caliente el plástico.
- En contra: la resina está registrada por una empresa, por lo que es más complicado acceder a su uso.

e) Lata metálica



Imagen 3.1.5: Lata metálica

Se trata de una lata tradicional. Su uso más extendido es para comida procesada. Está fabricada en aluminio o acero recubierto en su interior para que el metal no entre en contacto con los alimentos.

- A favor: el contenido está muy bien protegido, y no necesita frío para mantenerse.
- En contra: no es cómodo para comer directamente del envase, y el metal pone limitaciones a la hora de calentar el contenido.

f) Bandeja de aluminio



Imagen 3.1.6: Bandeja de aluminio

Se trata de una bandeja acompañada de tapa. Su uso es para comida caliente. Está fabricada en aluminio, y la tapa en cartón o plástico.

- A favor: el aluminio conserva la temperatura caliente durante más tiempo.
- En contra: el cierre no es hermético, no está preparado para frío, y no se puede calentar en microondas.

g) Calentar y listo Campos



Imagen 3.1.7: Calentar y Listo Campos

Se trata de un envase con forma de bol, con diferentes partes y materiales. El cuenco está fabricado en plástico (no especificado), su tapa está termosellada y se compone tanto de plástico como de aluminio, y exteriormente presenta un cartón con la información.

- A favor: la imagen del envase es muy limpia, ya que toda la información se encuentra en el cartón exterior, y éste presenta unas asas para facilitar el agarre.
- En contra: la envuelta de cartón podría ser prescindible, y al presentar tantos materiales se dificulta el reciclado una vez terminado el uso.

h) Royale bowl



Imagen 3.1.8: Royale Bowl

Se trata de un envase que lleva un tenedor incorporado en la tapa, de forma que queda plegado bajo ella. Entre la tapa y el envase hay una segunda tapa sellada. Está ideado para comida precocinada y fabricado en polipropileno.

- A favor: incorpora un cubierto desechable, puede calentarse entero por los agujeros de su tapa, y tiene asas para poder sujetar mejor.
- En contra: además de la tapa tiene otra tapa sellada interior, lo que incorpora más elementos al envase.

Este envase es el más completo de todos los vistos en el análisis, debido a que su diseño ha tenido en cuenta más variables.

3.2. Otras ideas

Aunque con el análisis de los envases existentes ya se observan puntos destacables y mejorables, es recomendable tomar ideas de envases de otro tipo.

El objetivo de este segundo análisis es buscar aspectos innovadores que no han sido encontrados en los envases convencionales.

a) Alioli Choví



Imagen 3.2.1: Alioli Choví

Se trata de un envase para salsa. La característica diferenciadora de este envase es su forma, simulando un mortero; que evoca al consumidor varios mensajes: por un lado, la naturalidad del producto por su relación con un utensilio con el que se produce en su forma casera, y por otro lado una relación con la marca (cuyo logo es un mortero).

b) Fuet al Plato Argal



Imagen 3.2.2: Fuet al Plato Argal

Se trata de un envase para embutido. En este caso la novedad está en dos aspectos; el primero es que presenta el producto ya loncheado, cuando a diferencia de otros embutidos el fuet no suele presentarse así, de forma que resulta más práctico al consumidor; y el segundo es la forma y la disposición de plato, que imita a una preparación casera.

c) Kellogg's Fun Pack



Imagen 3.2.3: Kellogg's Fun Pack

Se trata de un pack de cereales monodosis de diferentes sabores. La originalidad de este envase reside en que es un producto en el que no es común encontrar dosis de una ración, aportando además el extra de variedad de gustos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Una vez llegados a este punto y habiendo adquirido los conceptos e ideas necesarios del contenido y el continente, se podría decir que se han conseguido enmarcar los principios básicos que sirven de apoyo para iniciar el diseño del envase.

El envase consiste en un rediseño, por lo que este análisis previo ha ayudado a entender que es preciso centrarse en dos cuestiones para abordar las características que debe cumplir el envase para mejorar la oferta existente:

- Funciones propias del envase de protección y conservación
- Función económica y social de los usuarios

Pese a que se han establecido las dos consideraciones por separado, no se puede plantear el desarrollo del envase sin una visión global de ambas. La meta de este desarrollo es encontrar el perfecto equilibrio entre todos los aspectos. A lo largo de este apartado, se irán describiendo todos ellos; aunque en apartados posteriores se terminan de concretar.

Las imágenes del envase completo con todos los aspectos se reflejan en el Anexo 4: Imágenes del envase.

4.1. Explicación del diseño

El primer aspecto en el que se va a centrar la descripción es en el diseño, ya que es el punto de partida de todo el desarrollo, tanto estético como técnico. Debido a que comprende varias consideraciones, se partirá desde el concepto general hasta detalles concretos mediante bocetos.

El aspecto en el que se ha centrado la innovación del envase es la forma. La forma es el factor diferenciador más importante e influye en todo el proceso; pero en este apartado se va a centrar en el significado que aporta al envase.

Se ha optado por un diseño que resulte sencillo y de uso intuitivo para el usuario, pero diferente a los existentes; con un juego de formas curvas irregulares entre sí, que confieren al envase una línea más orgánica en contraposición a los tradicionales, y una forma de plato; ya que los patrones de conducta que las personas asocian a la comida son en un plato y en sociedad.

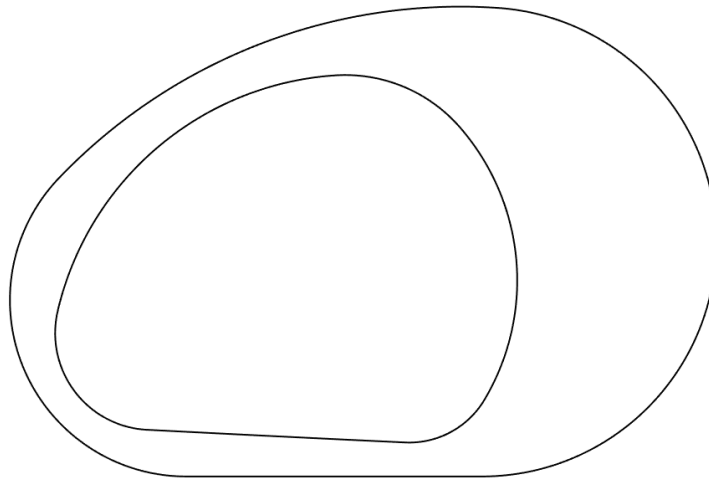


Imagen 4.1.1: Forma superior del envase

El objetivo de la forma de plato es que el consumidor inconscientemente relacione el producto con comida casera, y a la tradición de comer en familia o reunido con otras personas.

También la mejora de la forma suavizando la línea pretende acaparar la atención del consumidor antes que otro rectangular o más común.

De la forma también cabe destacar que junto al espacio del contenido se ha añadido una superficie extra para facilitar el agarre. Uno de los principales problemas de los envases es que la mayoría de ellos no cuentan con un agarre ergonómico, aspecto importante sobre todo una vez que se calienta.

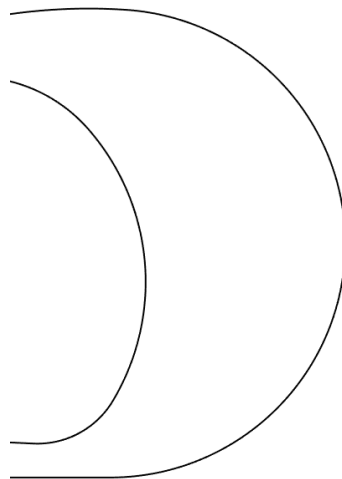


Imagen 4.1.2: Detalle de la superficie de agarre

En esta superficie aparece también un espacio en el que se encuentra otro de los elementos diferenciadores; un cubierto. Debido a que estos productos están ideados para consumir fuera de casa, el hecho de incorporar un cubierto desechable facilita el no tener que llevar un cubierto encima y poder deshacerse de él después.

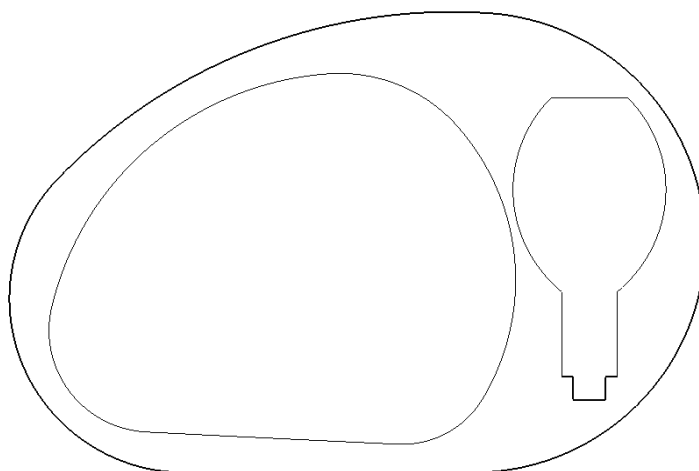


Imagen 4.1.3: Forma superior del envase completa

Dentro de la gama de cubiertos desechables, se ha decantado por un *spork* o *cuchador*, que se trata de una mezcla entre cuchara y tenedor, para seguir potenciando el factor innovador del envase. Dentro de la amplia gama existente, se ha elegido por un modelo plegable, para resultar más práctico y evitar ampliar el tamaño del envase. Las dimensiones de este cubierto son de 105 mm de largo extendido y de 61 mm una vez plegado, y 25 mm en su parte más ancha.

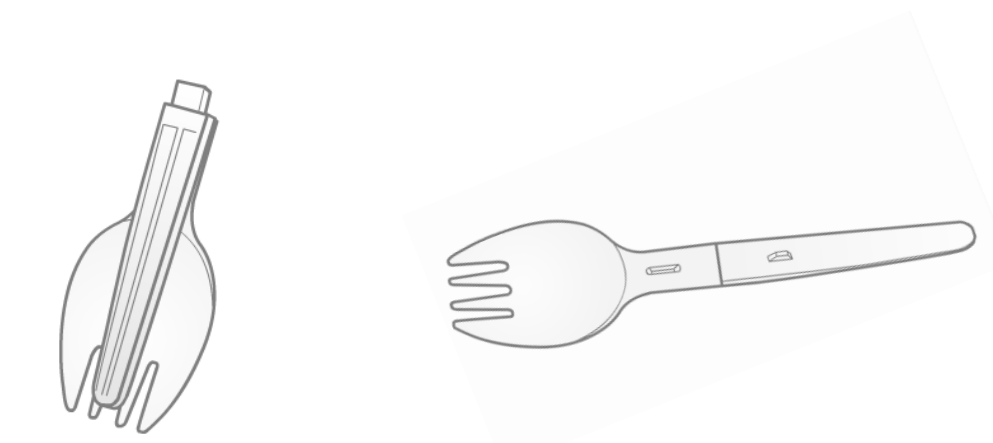


Imagen 4.1.4: Spork plegado y desplegado

A la hora de pensar en la profundidad del envase, se continúa con el aspecto sensibilizador humano, este tipo de productos se consume en plato hondo y queriendo transmitir un punto más conservador se remodela la clásica cazuela de barro; aunque con una base ligeramente más amplia para facilitar su apoyo.

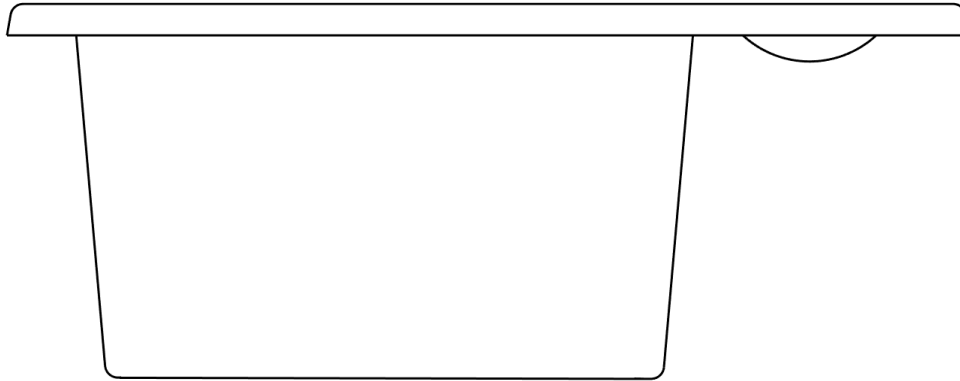


Imagen 4.1.5: Forma lateral del envase

En cuanto al tamaño, al estar destinado para un solo uso, se ha decantado por un volumen aproximado de 330 ml, para poder albergar el volumen recomendado por ración de carne (sobre 150 gramos). Hay que considerar que parte del volumen irá destinada a la conservación.

En su parte inferior se ha diseñado una pequeña superficie ligeramente elevada con distintas funciones; una de ellas que afecta al diseño es favorecer que pequeñas trazas del contenido que vayan al fondo puedan ser recogidas más fácilmente por los laterales.

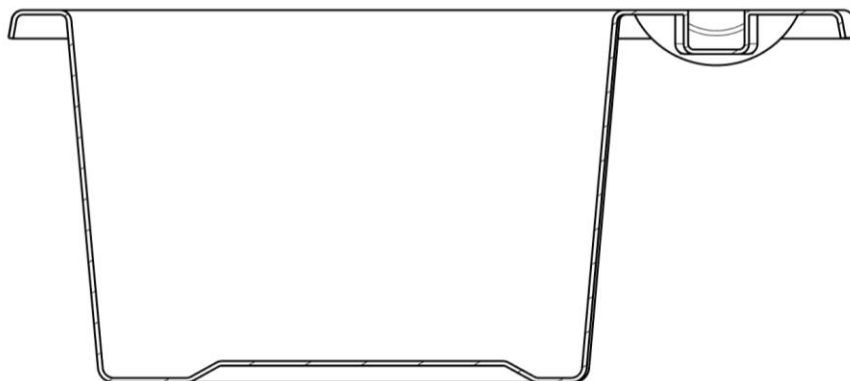


Imagen 4.1.6: Corte lateral del envase

El envase en perspectiva tendría el siguiente aspecto:

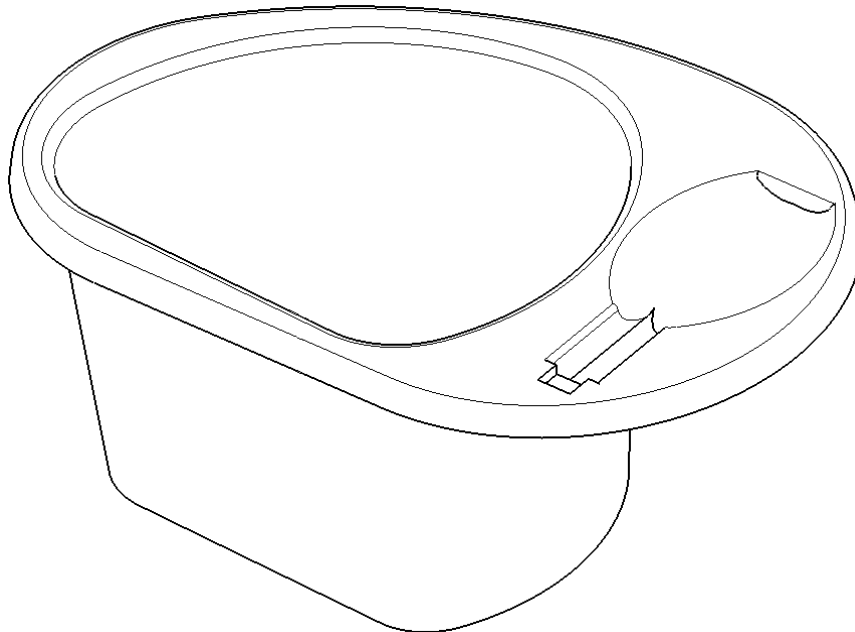


Imagen 4.1.7: Forma tridimensional del envase

En esta forma también se aprecia cómo la superficie superior presenta un borde perimetral, cuya función de diseño es poder versatilizar su apoyo, de manera que también se pueda apoyar en vertical (para su colocación en punto de venta).

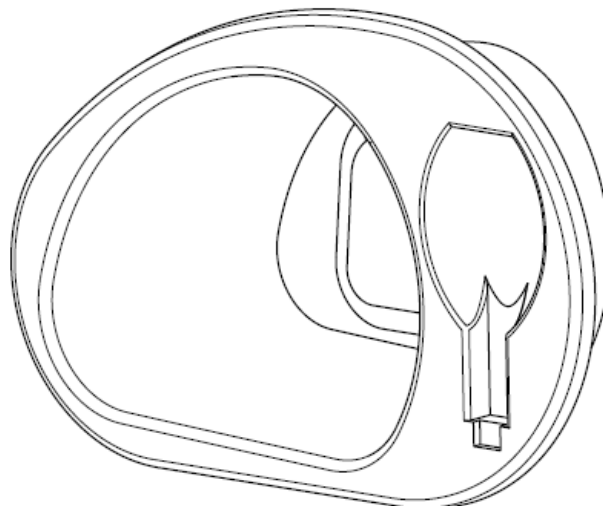


Imagen 4.1.8: Envase en posición vertical

Las dimensiones generales finales del envase son 149 x 99 x 65,3 mm.

El acabado del envase es opaco; ya que aunque el consumidor valora ver el contenido, estos productos van acompañados de salsas que ensucian y enturbian la imagen. Se ha elegido dos colores por la percepción que se tiene sobre ellos:

- Para la parte **interior**, y por lo tanto también el cubierto, se ha elegido color **blanco**. El blanco se asocia con la pureza y la higiene; además, con este color por el contraste el consumidor aprecia mejor el producto, llegando incluso a parecerle más sabroso que sobre fondos de otros colores.
- Para la parte **exterior**, el color elegido es el **rojo**. El rojo está relacionado con la carne, aunque también con la sangre; por lo que dentro de la gama de rojos, el color final es el tono “Marsala”, que se trata de un tono más suave entre terroso y color vino; de forma que sigue evocando el significado del rojo, pero restando su intensidad, aportando mayor confianza y estabilidad. Este color recuerda también el color terroso de las tradicionales cazuelas de barro en que se cocinan (cada vez menos) los guisos.



Imagen 4.1.9: Color exterior

Por lo tanto, una vez definidas todas las características condicionantes del diseño, el envase terminado tendría la siguiente imagen:

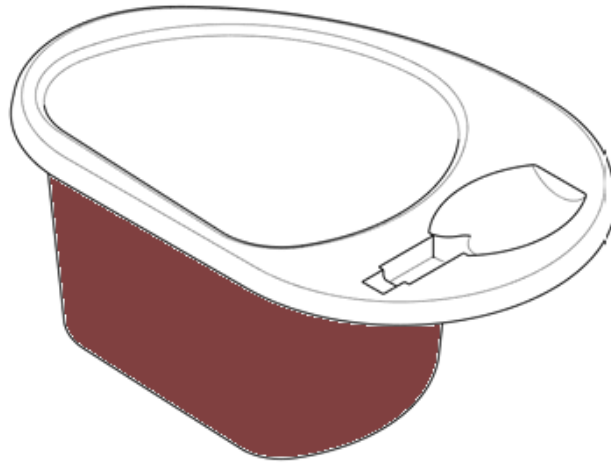


Imagen 4.1.10: Envase con colores finales

Todas las imágenes explicativas hasta ahora se han representado mediante líneas de bocetos. A continuación se muestra una recreación virtual más realista del acabado del envase. El resto de imágenes de este tipo en diferentes posiciones y situaciones se reflejan en el Anexo 4: Imágenes del envase; tal y como se ha mencionado al comienzo del apartado.

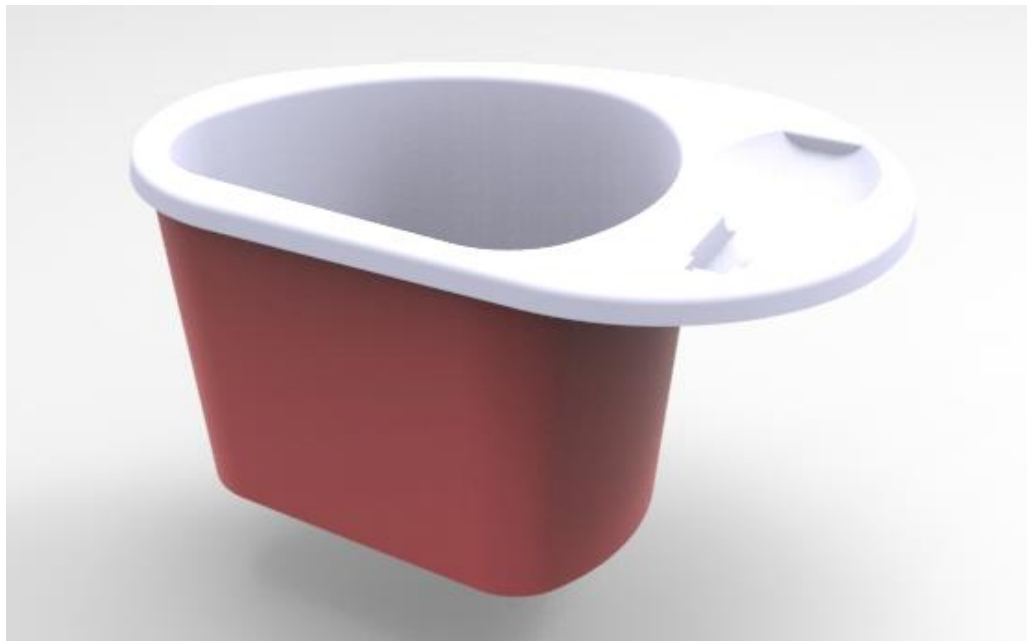


Imagen 4.1.11: Recreación virtual del envase

El último elemento que compone el diseño del envase es la tapa. Para reducir y simplificar el impacto visual de la misma, y poder potenciar el diseño del envase; su diseño se trata de una lámina fina y flexible de la misma forma que la superficie superior del envase, unida a él. El acabado presenta partes opacas y transparentes, que se detallan en el capítulo 6. Etiquetado.

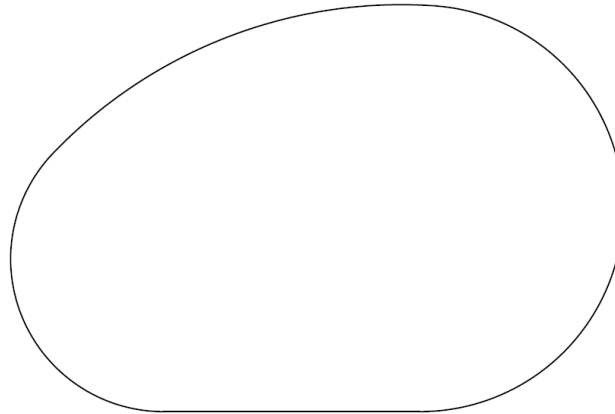


Imagen 4.1.12: Forma de la tapa

4.2. Aspectos ergonómicos

La ergonomía es el análisis de la relación del hombre con el producto, con el fin de garantizar que la manipulación sea óptima.

La ergonomía comprende múltiples campos, dependiendo del ámbito en que se aplique. Para un producto como un envase, se precisa profundizar en la relación con las medidas del individuo y sus movimientos; por lo que este apartado se va a centrar en la antropometría, que es la ciencia que tiene en consideración estas relaciones, y en la biomecánica.

4.2.1. Antropometría dimensional

La ergonomía dimensional tiene como objetivo analizar la antropometría estática.

Puesto que el envase está dirigido a un amplio sector de población, las dimensiones del envase deben adaptarse lo máximo posible a todas las medidas de manos y dedos.

Debido a lo complejo que resultaría seleccionar un amplio número de personas, medir y realizar los cálculos de datos antropométricos pertinentes, se ha optado por apoyarse en datos de una tabla ya elaborada.

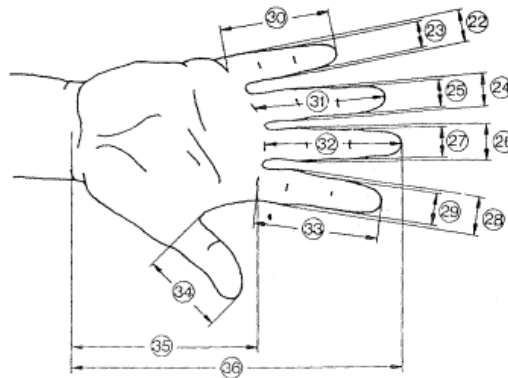


Imagen 4.2.1.1: Medidas de las manos según la Norma DIN 33 402 2ª parte



Imagen 4.2.1.2: Medidas de las manos según la Norma DIN 33 402 2ª parte

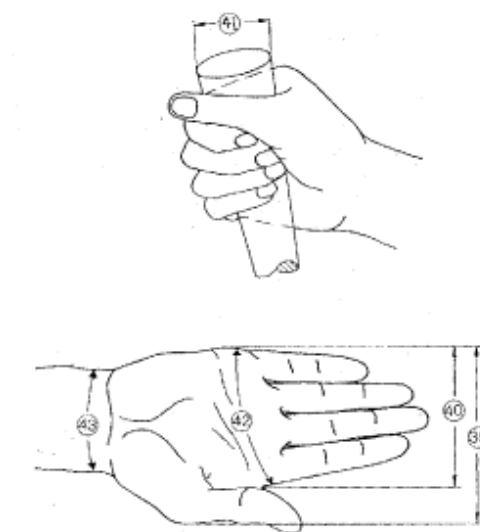


Imagen 4.2.1.3: Medidas de las manos según la Norma DIN 33 402 2ª parte

Las tablas de datos antropométricos de estas medidas se incluyen en el Anexo 1: Estudio de la mano, junto con la definición e interpretación de medidas según la Norma UNE-EN 7250-1:2010 de Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico, Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias.

La información aparece agrupada por percentiles para facilitar su lectura y toma de datos. Pese a que el percentil 50 representa el promedio, es mejor fijarse en los percentiles más extremos para no limitar el segmento de datos; correspondientes a los percentiles 5 y 95.

4.2.2. Ergonomía de las posturas

Además de las medidas es muy importante centrarse en las posturas que va adoptar la mano mientras manipule el envase.

Los miembros directamente relacionados con la manipulación del envase son las manos y los dedos. Su movimiento afecta tanto a huesos, músculos, articulaciones, nervios, etc., que pueden terminar afectando a otras contiguas, como muñeca o antebrazo. La biomecánica ayuda a comprender estos movimientos.

Aunque la manipulación va a ser mínima, el diseño debe adaptarse a las posturas de manos y dedos, para resultar confortable y evitar posibles lesiones en el agarre.

El envase está ideado para dos posibles agarres, que son:

- Agarre del envase por la zona de cuenco: es el agarre más seguro. Con la palma y los dedos extendidos, el envase se abarca por la parte inferior de la siguiente manera:

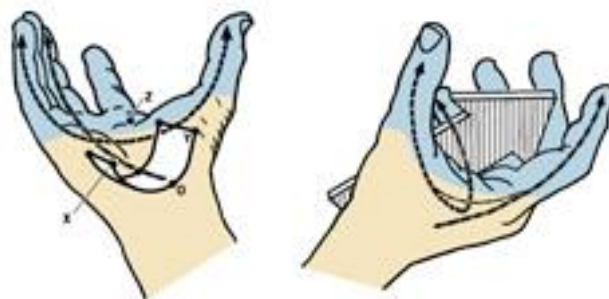


Imagen 4.2.2.1: Movimiento de agarre del envase

Por volumen, el envase se puede sujetar perfectamente con una sola mano; pero aunque este agarre es el más seguro presenta problemas al coger el producto, ya que por su posicionamiento no va a estar accesible para coger con una mano y desde la parte inferior, y también cuando se caliente el contenido, ya que el envase también se calentará.

- Agarre del envase por la superficie plana superior: el envase tiene una zona plana (comentada en el diseño), que sirve para sujetar con una mano, aunque para evitar que el producto vuelque o el material sea sometido a demasiada presión, es recomendable sujetar con las dos. La posición ideada coloca una mano agarrando la superficie mencionada, y la otra formando un arco entre pulgar e índice apoyándose en el lado contrario.

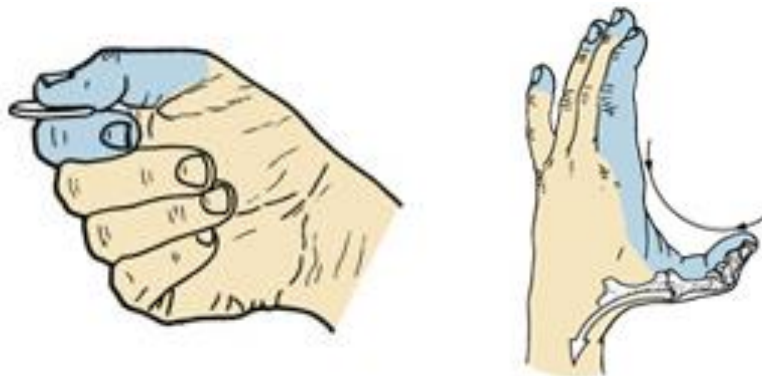


Imagen 4.2.2.2: Movimiento de agarre del envase

Esta posición soluciona los problemas que aparecían en el agarre anterior.

Otro aspecto que se ha tenido en cuenta ha sido la diferencia del uso de las manos en diestros y zurdos. La forma y la disposición de los elementos son favorables para diestros, por haber un índice mayor de población; sin embargo las líneas de diseño, aunque no son simétricas sí tienen una forma que se adapta también para el uso para los zurdos.

4.3. Materiales

Para fabricar cualquier producto es necesario elegir correctamente el material que se va a utilizar. La importancia de la elección de los materiales del envase, entendido éste como barrera para evitar su deterioro, reside en considerar como críticos los aspectos físicos, químicos y biológicos.

El envasado en el marco del sector alimentario, busca la seguridad higiénicamente hablando del producto como objetivo prioritario. Por lo tanto es necesario trazar un análisis exhaustivo de los materiales aptos para contener alimentos.

4.3.1. Comparativa general

a) Vidrio

Tiene muy buenas propiedades de barrera, evitando la entrada de gases y vapores, además de poder reciclarse numerosas veces sin perder sus propiedades. Sin embargo, tiene muchas desventajas, como el coste tanto económico como energético, su elevado peso, la fragilidad y la falta de biodegradabilidad (aunque no es tóxico medioambientalmente). Se utiliza principalmente en botellas o tarros.



Imagen 4.3.1.1: Envases de vidrio

b) Metal

Los metales que se utilizan en alimentación son el acero y el aluminio. Igual que en el caso del vidrio, supone una buena barrera frente a gases, y resiste un amplio rango de temperaturas. Como desventajas tiene el coste, o la dificultad de reciclar. Tiene muchos usos, tanto en latas, como envasado individual, tapones o bandejas.



Imagen 4.3.1.2: Envases de metal

c) Papel y cartón

Su origen natural nos hace fáciles de obtener y de reciclar o degradarse. Son ligeros y económicos; pero son muy permeables y poco resistentes. Son utilizados en alimentos preferiblemente secos, en cajas y embalajes, y en etiquetados.



Imagen 4.3.1.3: Envases de papel y cartón

d) Plásticos

Los más destacables son los sintéticos, por ser los más utilizados. Tienen buenas propiedades de resistencia y de barrera a gases, su coste es bajo y pueden producirse fácilmente por diferentes métodos. También es posible cambiar sus propiedades en función de las exigencias requeridas. Ha sustituido al resto de materiales, y está muy presente en la mayoría de los envases. Otro tipo son los plásticos biodegradables, sin embargo no están muy extendidos por su precio y porque sus propiedades biodegradables no son tan ventajosas para el contenido y resultan más tóxicos de lo que parecen.



Imagen 4.3.1.4: Envases de plástico

Analizados estos, para el diseño del producto se decide el **plástico** por presentar las siguientes características:

- Buenas prestaciones generales
- Ligereza
- Gran versatilidad
- Fácil procesado
- Resistencia
- Económico
- Respetuoso con el producto
- Admite impresión

4.3.2. Comparativa específica

Existen infinidad de materiales plásticos además de los diferentes resultados que se obtienen al combinarse, para mejorar algunas de sus propiedades. La clasificación básica de los plásticos es:

a) Elastómeros

Neopreno, caucho natural y sintético

Este grupo que no se analiza por no tener objeto en el desarrollo del producto.

b) Termoestables

Baquelita, melanina, poliuretano, resina epoxi y de poliéster

Poseen grandes ventajas como su alta estabilidad térmica, rigidez, resistencia a las deformaciones, muy poco peso, grandes propiedades de aislamiento térmico...

Estos polímeros presentan una estructura del tipo reticular a base de uniones covalentes, con entrelazamiento transversal de cadenas producido por el calor o por una combinación de calor y presión durante la reacción de polimerización. Debido a esto, los termoestables no pueden ser recalentados y refundidos.

Esto es una desventaja que **desecha** a esta familia de plásticos puesto que no se pueden reciclar y usar una vez fabricados ni los residuos de su fabricación.

c) Termoplásticos

Polietileno tereftalato, Polietileno (baja y alta densidad), policloruro de vinilo, polipropileno, poliestireno y otros (como policarbonatos y poliamidas)

Estos polímeros se componen de largas e inconexas moléculas de polímeros.

Como resultado dan un acabado de superficie lisa y una fuerza estructural importante. Por encima de cierta temperatura son elásticos, lo que produce que gradualmente se ablanden, pudiendo llegar a fundirse y ser reutilizados.

Es más económica su producción (frente a los anteriores).

Estas características hacen de esta naturaleza de plásticos la **más idónea** para el desarrollo del producto.

Los termoplásticos más usados son: Polietileno tereftalato (PET), Polietileno (PE), Poliestireno (PS), Polipropileno (PP), Polietileno de alta densidad (HDPE) y de baja (LDPE). A continuación analizaremos los mismos para discriminar el más apropiado.



Imagen 4.3.2.1: Códigos de identificación de termoplásticos

Este estudio pretende abordar los principales termoplásticos que se emplean en la fabricación de envases, con el fin de elegir aquellos que reúnan las mejores condiciones. Para ello es necesario analizar algunas de sus ventajas y desventajas que se han esquematizado en la siguiente tabla:

Termoplástico	A favor	En contra
Polietileno tereftalato (PET)	Coste Ligero Totalmente reciclable Aceptable barrera gases	Resistencia al calor Rápida degradación Secado Temperatura superior 70°
Poliestireno (PS),	Procesado por distintos métodos Resistencia aceptable Buen aislante Termosellable	Bajo punto de fusión Sustancias cancerígenas Baja tasa de recuperación
Polipropileno (PP),	Muy duro, doblado sin rotura Mayor resistencia al calor (150°) Reciclable Compuesto muy seguro Termosellable Admite tintado Inodoro	No es dúctil Atacado por disolventes aromáticos Baja propiedades de protección
Polietileno de alta densidad (HDPE)	El menos nocivo Rígido Resistencia química amplia	Relativamente barato Expansión térmica Fisuras
Polietileno de baja densidad (LDPE)	Termosellable Compuesto muy seguro Es muy aislante No tóxico Fácil procesamiento (HDPE) Bajo coste (HDPE, PE)	Tonalidad próxima a blanco Poca estabilidad dimensional Baja resistencia a temperatura Agrietamiento en carga ambiental Baja propiedades de protección

Pese a que los tipos de plásticos definidos tienen características favorables para su aplicación, y debido a las altas exigencias que requiere el producto; la mejor opción es utilizar materiales complejos con estructura multicapa o sándwich, en los que cada capa cumple una función:

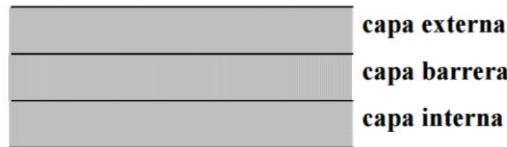


Imagen 4.3.2.2: Estructura multicapa

- La capa interna es la que entra en contacto con el alimento contenido. Debe permitir el sellado.
- La capa barrera media debe impedir la entrada de gases (principalmente O₂) para evitar la descomposición, deshidratación o el desarrollo de vida microbiológica.
- La capa externa es la encargada de aportar resistencia mecánica y las propiedades visuales.

La gama de materiales complejos utilizados en envasado y su comparativa se resume en la siguiente imagen:

Range of products	Material structure	Material properties												Minimum thickness (in microns)		Maximum thickness (in microns)		
		Antistatic	UV Barrier	Easy-peel	Glossy finish	Colour	Bi-colour	Transparent	Envaprint® (lamination with printed film)	Gas barrier	Moisture barrier	Fat resistance	Acroma barrier					
ENVACLASSIC Yoghurts, fresh desserts, ice-creams...	11 PS																250*	1800
	12 PP																500	2500
ENVAMID Margarines, butters, dairy products, milk creams, chocolate creams, jams, juices, aromatic, ready meals, frozen foods...	42 PS/PE																400	1800
	44 PS/PE/PS																400*	1800
	45 PP/PE																400	2000
ENVAHIGH Creams and UHT yoghurts, dairy products, dairy products with neutral PH, chocolates, fruit juices, compotes, cheese and cheese monodose, sauces, mayonnaise, meats, fish...	51 PS/EVOH/PS																250*	1800
	52 PS/EVOH/PE																400	1800
	53 NAS [©] PS/EVOH/PE/PP																800	1800
	54 PS/EVOH/PP																400	1800
ENVAHOT Preserved fruits, fruit salads, fresh dough, pizza, olives, pre-cooked meals, soups, pâtés, pets food...	61 PP/EVOH/PP																400	2500
	62 PP/EVOH/PE																500	2000

Imagen 4.3.2.3: Comparativa de materiales multicapa

4.3.3. Materiales elegidos

Para el envase, se ha optado por un material multicapa de estructura **PP-EVOH-PP**. El polipropileno aporta las cualidades de contacto con el producto y de resistencia, mientras que el etil-vinil-alcohol proporciona las cualidades de barrera. Este material tiene como principales características:

- Resistencia térmica al proceso de fabricación y envasado, y a su posterior calentamiento en horno microondas o baño maría
- Posibilidad de cierre termosellado
- Resistencia mecánica a impacto a temperatura ambiente
- No modifica ni transfiere sabores al contenido
- Propiedades barrera a luz, gases, grasas o vapor de agua
- Propiedades ópticas de transparencia o decoración por impresión
- Buena reciclabilidad

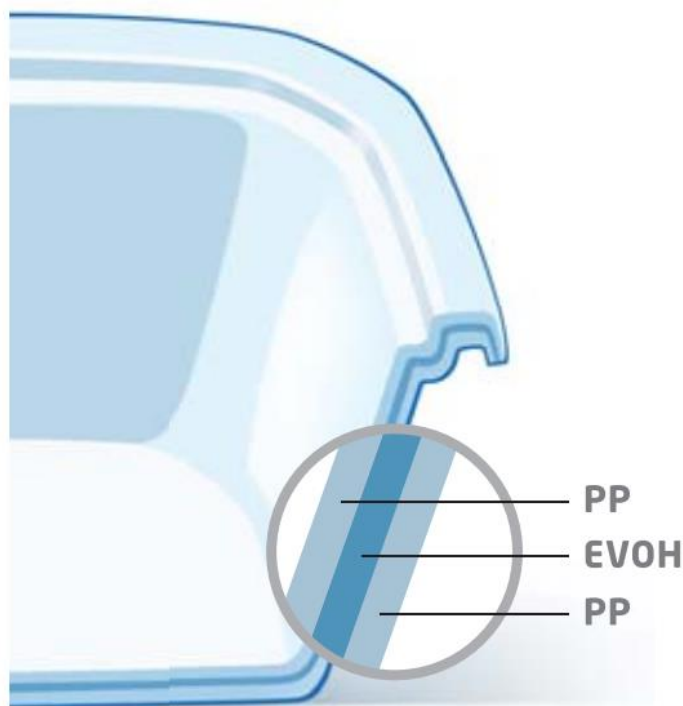


Imagen 4.3.3.1: Esquema multicapa PP-EVOH-PP

Para la tapa, se ha decantado por otra estructura multicapa, pero en este caso de **PP-EVOH-PE**. El polipropileno proporciona la resistencia, el etil-vinil-alcohol la barrera, y el poliestireno la sellabilidad y contacto con el producto. Sus principales características son muy similares al material anterior:

- Resistencia térmica al proceso de envasado y posterior uso en microondas o calentamiento por baño maría
- Óptima sellabilidad por termosellado y fácil pelabilidad, evitando el uso de herramientas que pongan en peligro la estructura del envase
- Resistencia mecánica al impacto a temperatura ambiente
- Propiedades impecables de barrera a luz, gases, grasas y otros vapores
- Buena reciclabilidad
- Propiedades ópticas de transparencia
- Posibilidad de añadir un film impreso decorativo en la capa exterior
- No presenta transferencia de sabores al contenido

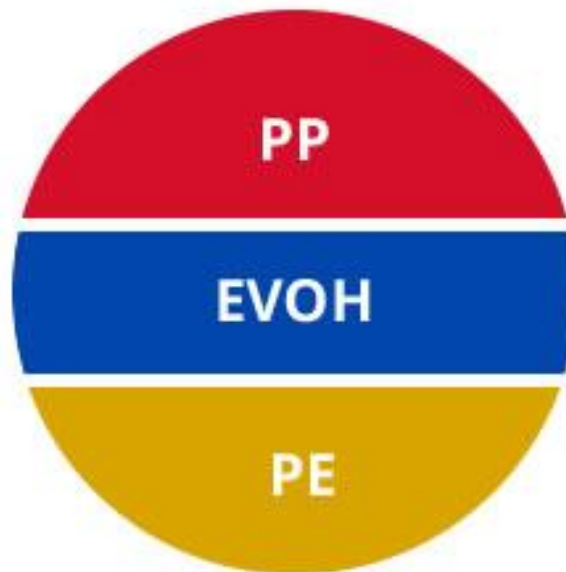


Imagen 4.3.3.2: Esquema multicapa PP-EVOH-PE

Las propiedades de ambos materiales aparecen ampliadas en el Anexo 2: Especificaciones técnicas.

4.4. Fabricación

La fabricación del envase está condicionada por los materiales elegidos, por lo que a la hora de elegir los materiales se ha tenido muy en cuenta este aspecto.

Los materiales seleccionados (PP-EVOH-PP y PP-EVPH-PE) son multicapa, por lo que su presentación es forzosamente en láminas, aunque esto no resulta un problema, sino todo lo contrario. Puesto que se parte de láminas ya fabricadas, sólo se va a comentar el proceso de obtención.

Estas láminas se obtienen por proceso de coextrusión, en el que las capas se combinan formando una única lámina de distribución uniforme en la que se suman las propiedades de los componentes y sus ventajas, mejorando la calidad de los mismos por separado.



Imagen 4.4.1: Máquina extrusora de películas multicapa

Las láminas se presentan en bobinas. Hay que recordar que en el diseño el material PP-EVOH-PP se presenta en bicolor blanco y marsala; y el PP-EVOH-PE transparente.



Imagen 4.4.2: Bobinas de plástico extruido

El envase se va a fabricar mediante la técnica del termoconformado o termoformado. Esta técnica de procesado consiste en calentar la lámina termoplástica de material hasta reblandecerla y después adaptarla a un molde que confiera la forma definida al envase.

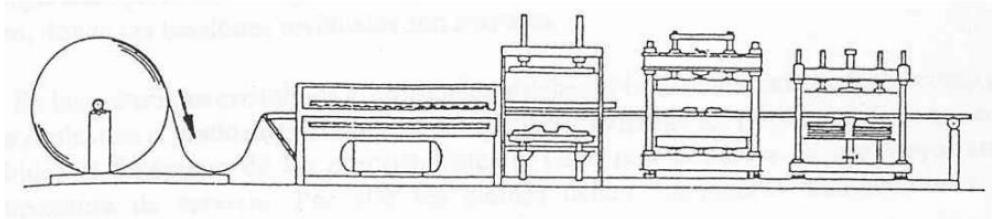


Imagen 4.4.3: Esquema de tren de termoconformado

El proceso de termoconformado comprende las siguientes fases ordenadas:

1. Fundición de la lámina alrededor de 150° para reblandecerla
2. Moldeo de la forma
3. Enfriado del material conformado
4. Cortado de la forma para eliminar la lámina sobrante

Entre las ventajas que aporta el termoconformado frente a otros métodos de fabricación de los plásticos, destacan:

- Bajo coste de moldes y producto final
- Reducción de coste por maquinaria y tecnología
- Menor supervisión del proceso
- Adaptable a numerosos materiales, tanto simples como complejos
- Tiempos cortos o muy cortos

Dentro del termoconformado se distinguen varios tipos de fabricación:

a) Termoformado por vacío

El termoformado por vacío consiste en aplicar calor hermético sobre la lámina, colocada superiormente al molde. Este método implica que la forma del molde debe ajustarse a la forma final del envase. El aire aplicado se elimina de forma que crea una diferencia de presión que llega al vacío, y este vacío hace que el plástico se adapte al molde y se obtenga la forma deseada.

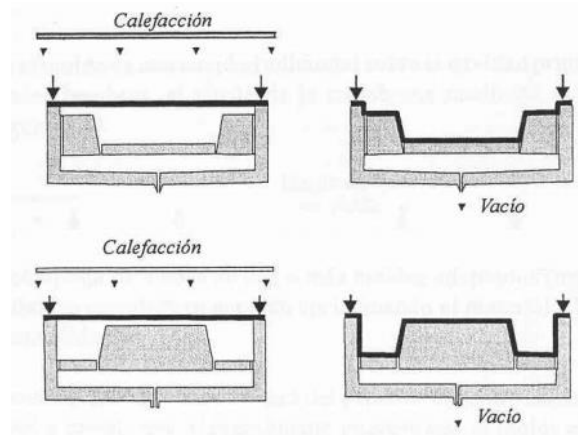


Imagen 4.4.4: Termoconformado por vacío

b) Termoformado a presión

En este método, se incorpora aire comprimido sobre el molde desde la parte superior. Las presiones creadas son muy altas, llegando a triplicar la presión provocada por el vacío.

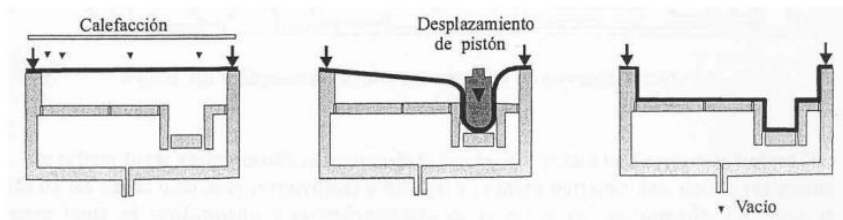


Imagen 4.4.5: Termoconformado a presión

c) Termoformado combinado presión y vacío

Este método combina las propiedades de los dos tipos de termoconformado implicados, que mejora el contacto del material con el molde.

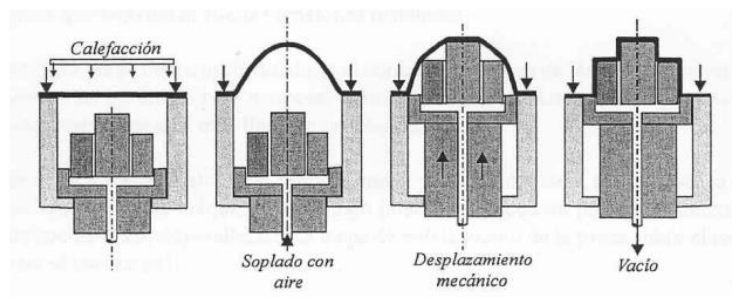


Imagen 4.4.6: Termoconformado combinado

d) Termoformado mecánico

En este tipo de termoconformado se utilizan dos moldes entre los cuales se coloca la lámina, de forma que el plástico adopta la forma por fuerzas mecánicas. El aire atrapado en el proceso se libera por el molde inferior, aunque no realiza presión.

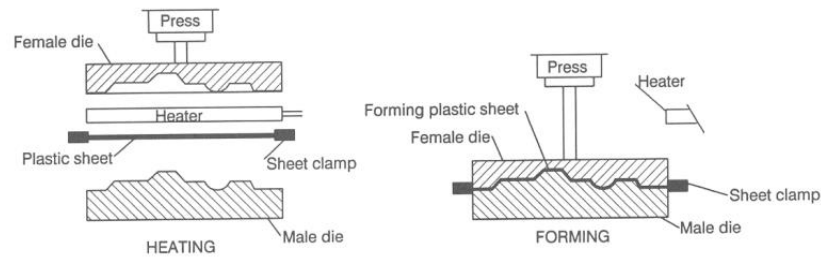


Imagen 4.4.7: Termoconformado mecánico

e) Termoformado con presión de diafragma

Este método se usa como alternativa a la inyección en piezas cerradas y huecas por dentro. Se utilizan dos moldes y dos láminas, de forma que al someterlas a presión y vacío en su zona media se conforman las formas de las dos partes, uniéndose después mediante algún método de sellado.

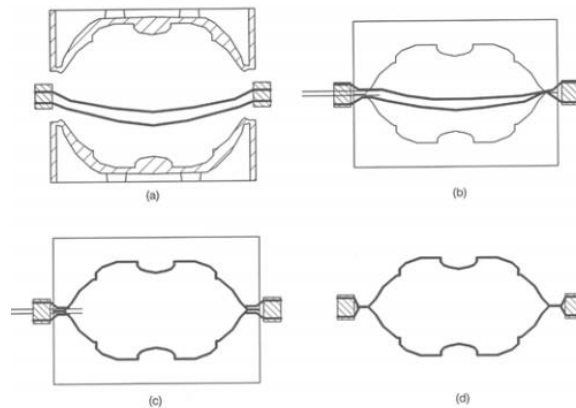


Imagen 4.4.8: Termoconformado con presión de diafragma

Dadas las características del envase, se opta por un termoconformado por vacío. El proceso es el mismo para todo tipo de máquinas, pero es necesario tener en cuenta que, al tratarse de unos productos que se fabrican en serie y en grandes cantidades, el proceso más seguro es mediante el uso de máquinas automáticas.



Imagen 4.4.9: Máquina automática de termoconformado por vacío

El molde que se va a utilizar es negativo o de hembra, es decir, un molde con la forma opuesta al envase en la que se sitúa la lámina superior a él de forma que, una vez aplicado el vacío, se obtiene la forma del envase. Se podría utilizar un molde macho de la misma forma y obtener la forma de manera contraria; pero en estos casos de producción las máquinas realizan generalmente todo el proceso continuado; por lo que tener el molde ya colocado en su posición de llenado favorecerá el llenado, que se comenta en el siguiente apartado del capítulo.

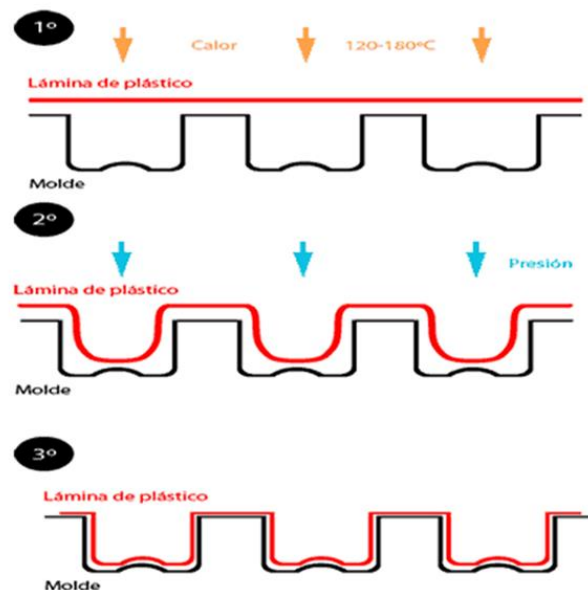


Imagen 4.4.10: Proceso de termoconformado por vacío

Este proceso mantiene las propiedades de los materiales; aunque no conserva un espesor uniforme en todas sus partes, como en la parte del receptáculo; por lo que el espesor del material es una variable muy importante.

El espesor elegido es de 0,8 mm, aceptado por el material; de forma que se proporciona un espesor resistente en la superficie superior de agarre, pero también se garantiza que el receptáculo soporte mecánicamente. La proporción de espesores por cada capa del material viene determinada en la lámina, pero se estima que cada lámina de polipropileno tiene un espesor de 0,3 mm; y la de etil-vinil-alcohol, 0,2 mm.

Otra variable que afecta en el proceso es la temperatura; tanto de la lámina (que se estima alrededor de 150° como ya se ha comentado), como del molde, que preferiblemente debe estar frío.

Por último; es muy importante garantizar que el diseño del envase desmoldea.

En cuanto a la fabricación de la tapa no se detalla ningún aspecto ya que en cuanto a fabricación no requiere ningún proceso aparte de la obtención de la lámina; por lo que en este apartado sólo se comenta que el espesor elegido es de 0,3 mm; espesor suficiente para garantizar la resistencia mecánica, pero a la vez no dificultar su pelabilidad.

4.5. Envasado del producto

El envasado supone el paso final de la producción del envase. En esta fase, se ponen en contacto envase, tapa y contenido. Las características del envasado serán las responsables de la conservación del contenido junto con las características de los materiales. La forma de conservación elegida también influye en el diseño, por lo que es importante elegir su método.

El sistema de envasado elegido se basa en la filosofía **FFS**; que consiste en un envasado de termoconformado, llenado y sellado (las siglas se corresponden al significado en inglés *Form, Film, Seal*). Se ha optado por este sistema debido a que resulta una buena aplicación con unas cualidades de salubridad muy aceptables y bien consideradas.

En los productos cárnicos procesados, igual que en otros derivados cárnicos; es importante evitar la oxidación, la desecación, y la aparición de formas microbiológicas de vida.

Cada tipo de producto necesita unas formas de protección adecuadas a sus exigencias. Para los productos cárnicos ya procesados, las principales opciones de protección del producto que cumplen los requisitos de defensa son:

- a) **Vacío:** eliminación total de todo el aire y gases que puedan aparecer entre el contenido y los materiales que lo envuelven.
- b) **Atmósfera controlada:** eliminación de los gases y sustitución por una combinación predeterminada de gases.

El mecanismo elegido es la atmósfera controlada o MAP (*Modified Atmosphere Packaging*), definida anteriormente.

Las ventajas que presenta la atmósfera modificada frente a las condiciones ambientales son las siguientes:

- Aumento de la vida útil y comercial del producto contenido hasta tres veces más tiempo
- Procesabilidad mínima del producto mediante otros elementos com estabilizadores alimentarios
- Mantenimiento sin alteración de las propiedades de sabor y/o color de los alimentos
- Optimización de manejos de stocks y aprovechamiento de excedentes

En el envasado por atmósfera modificada los gases que son introducidos no se pueden variar una vez realizado el envasado; por lo que es preciso analizar los gases que se utilizan y su impacto al producto:

- **Dióxido de carbono CO₂:** entre las capacidades de este gas inerte se aprecia un mayor tiempo de conservación del alimento, y la bacterioestaticidad y fungiestaticidad; sin embargo el agua y las grasas lo absorben muy bien, acidificando el producto, puede alterar los sabores y sufrir pérdidas. En alimentos frescos además reduce la respiración del producto, aunque a los productos procesados este aspecto no importa. Se establece un volumen mínimo recomendado del 20%.
- **Nitrógeno N₂:** este gas, también inerte, impide las reacciones químicas que pueda producir el oxígeno y absorbe el dióxido de carbono; evitando que se pierdan propiedades del producto de sabor y aroma, además de nutrientes como vitaminas y grasas. El nitrógeno también complementa elevados niveles de vapores de agua y grasas del producto para que no se colapse. En alimentos secos se utiliza en exclusiva. Es el gas con mayor porcentaje de volumen presente en su aplicación.

- **Oxígeno O₂**: debido a que su naturaleza no es inerte, afecta a las propiedades del producto; favoreciendo su descomposición y la proliferación de formas microbiológicas; aunque en altas dosis (de más del 60%), y asociado a dióxido de carbono imposibilita la formación de las bacterias. Como aspecto positivo, ayuda a mantener el tono rojo vivo de la carne fresca; aunque en este producto no es necesario; por lo que se descarta para el envasado.

Todos estos gases presentan difusión a través de los plásticos en mayor o menor medida; pero puesto a que los materiales elegidos son de alta barrera, esta variable no es influyente.

Para optimizar el uso de los gases, se procede a combinar dióxido de carbono con nitrógeno. La mezcla se establece en 30% de CO₂ y 70% de N₂; teniendo en cuenta las propiedades mencionadas y según la siguiente tabla de recomendación.

Platos preparados en general	
Mezcla de gas recomendada:	30-60% CO ₂ 40-70% N ₂
Estándar de durabilidad:	
en aire:	4 días
con MAP:	3 semanas
Temperatura de almacenamiento recomendada:	2-4 °C

Imagen 4.5.1: MAP recomendada para productos preparados

El proceso de atmósfera modificada exige combinar con refrigeración para prolongar su efecto de preservación.

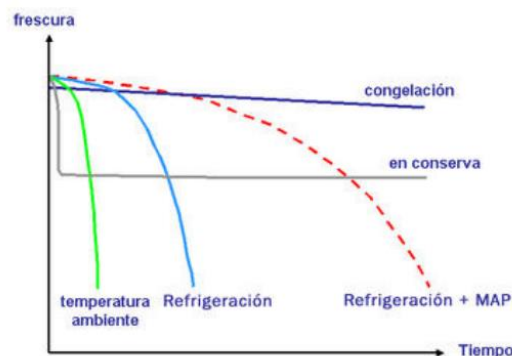


Imagen 4.5.2: Preservación de alimentos según tratamiento

El último aspecto a definir, que influye directamente en el envase, es la proporción de volumen gases-alimento para conseguir un efecto conservador positivo. El volumen de la mezcla de gases depende del contenido; en alimentos en general se establece una relación de al menos el doble de gas de contenido, pudiendo llegar a triplicar en algunos productos; pero para productos preparados, que por su elaboración ya conservan el alimento; la proporción mínima y necesaria es igual al volumen neto del alimento contenido.

Por esto, pese a que el volumen estimado de producto es de 150 ml, se ha diseñado un receptáculo de 300 ml, para terminar de rellenar con los gases. También por este motivo, el receptáculo tiene un diseño cónico, de base de menor superficie que en la parte superior; para que se repartan los volúmenes de forma que el consumidor aprecie más cantidad de producto que de espacio vacío.

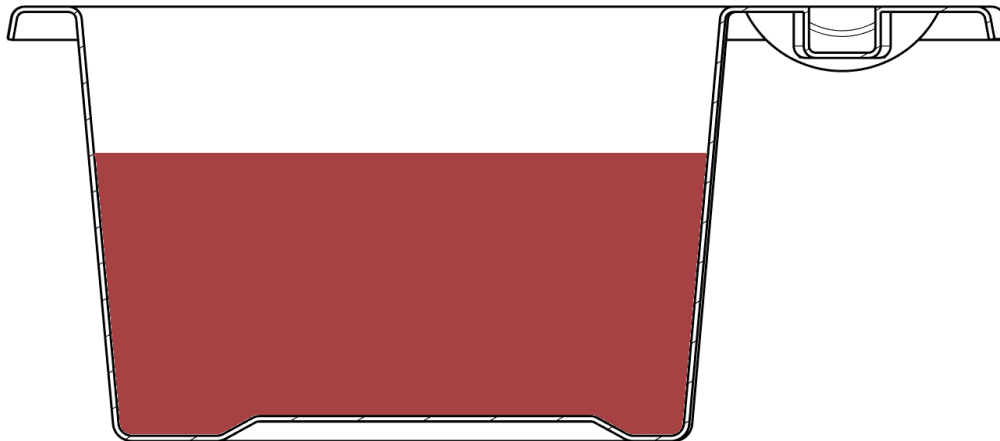


Imagen 4.5.3: Estimación de proporción alimento-gases

Una vez definido el proceso de conservación elegido, se establecen las comenta el proceso de sellado, que también tiene influencia en el diseño.

El cierre debe ser hermético para impedir pérdidas y fugas de gases y producto. El método elegido de sellado es el termosellado; que consiste en aplicar calor hasta fundir el plástico, de forma que al enfriar los dos materiales que componen envase y tapa se hayan fusionado. Los materiales seleccionados para el envase y la tapa permiten este cierre, además de una fácil apertura a la hora de consumir el producto.

Debido a que el envase tiene dos receptáculos, uno para el alimento y otro para el cubierto, el sellado se debe realizar por dos partes, para imposibilitar la llegada de grasas o líquidos al espacio del cubierto, y garantizar la higiene.

En la siguiente imagen, se representan con líneas rojas las zonas por las que debería sellarse el envase.

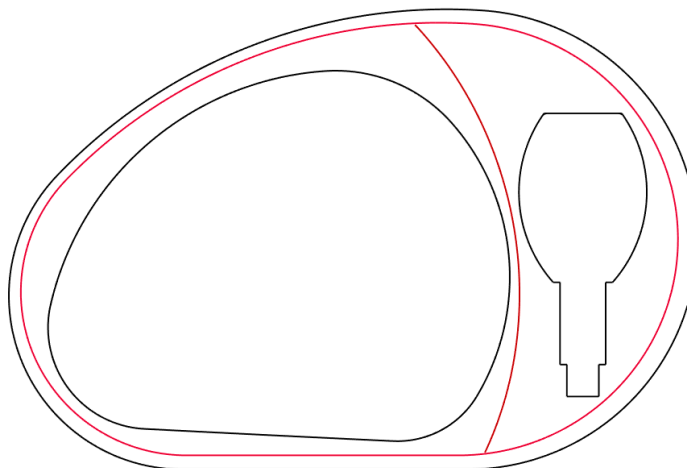


Imagen 4.5.4: Zonas de sellado del envase

El proceso de llenado se realiza conjunto, es decir; a la vez que se extrae el aire interior, se introduce la atmósfera modificada y se sella el envase. Las tapas se sellarían conjuntamente a partir del rollo, y después se cortarían con la forma definida. Es importante asegurar que la forma de la tapa sea ligeramente superior a la superficie donde se va a apoyar para compensar la pequeña pérdida de material que se produce al fundir por el termosellado.

No se precisa esterilización previa del envase, ya que todo el proceso de fabricación, llenado y sellado se produce en condiciones higiénicas.

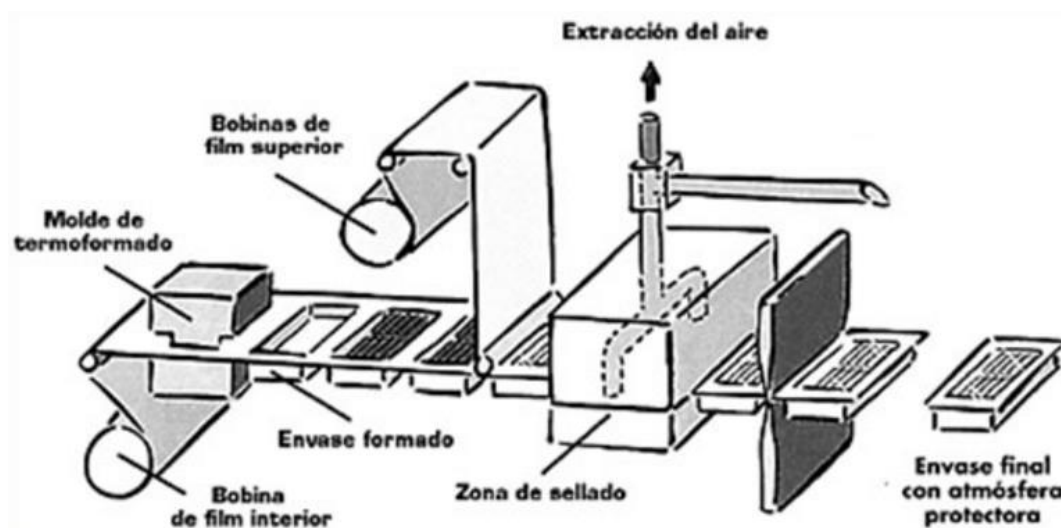


Imagen 4.5.5: Proceso FFS

4.6. Embalaje y transporte

Otra consideración a tener en cuenta en el diseño del envase es que, una vez envasado, se transporta por lotes y unidades de carga, no de forma individual.

El embalaje compone la segunda envoltura temporal del producto, que facilita su manipulación, almacenaje y transporte. Debe cumplir unas cualidades, sobre todo de protección y de resistencia a aplastamiento, roturas, humedades o temperaturas.

Se ha elegido el embalaje en caja americana (o de cierre mediante solapas) de cartón. Cada caja forma la unidad del lote, por lo que es preciso seleccionar un tamaño que permita portar un número de cantidades que no resulte ni escaso ni muy abundante para poder adaptarse a los diferentes puntos de venta de destino, que pueden ser desde pequeños supermercados hasta grandes superficies. La ventaja del producto es que por su tratamiento de envasado puede soportar largos periodos de tiempo antes de su consumo.

Después de valorar diferente tamaños, el tamaño del lote elegido es de 48 unidades. Para evitar que los envases, y por consiguiente el contenido, se deterioren, deben ir en contacto evitando su movimiento, y a la vez ocupando todo el espacio de la caja.

La caja es de dimensiones 600 x 400 x 200 mm y color marrón. Este tamaño permite ser portado con facilidad. La forma de encajonado elegido es la vertical, para poder colocar los envases más cómodamente por su parte superior.



Imagen 4.6.1: Caja de cartón 600 x 400 x 200 mm

Además de seleccionar el tamaño, es preciso elegir las características del cartón. Se ha elegido un cartón corrugado simple de doble cara, compuesto por 3 capas de cartón: dos capas exteriores lisas y una central ondulada. Este tipo de cartón otorga mayor resistencia que sólo cartón liso. Dentro de las diferentes clases de ondas, se ha elegido un microcanal de clase E, de forma que el espesor total del cartón es de 2 mm.



Imagen 4.6.2: Cartón ondulado de doble cara

Una vez vistas las dimensiones y características de la caja, se entiende que la distribución de los 48 envases que componen el lote es de base 4 x 4, y 3 alturas. Puesto que los envases son ligeros, la caja una vez embalada pesaría 10 kg aproximadamente, peso que se aleja de la carga máxima recomendada de 15 kg, de protección del 95% de la población trabajadora; según el RD 487/1997, del 14 de abril.

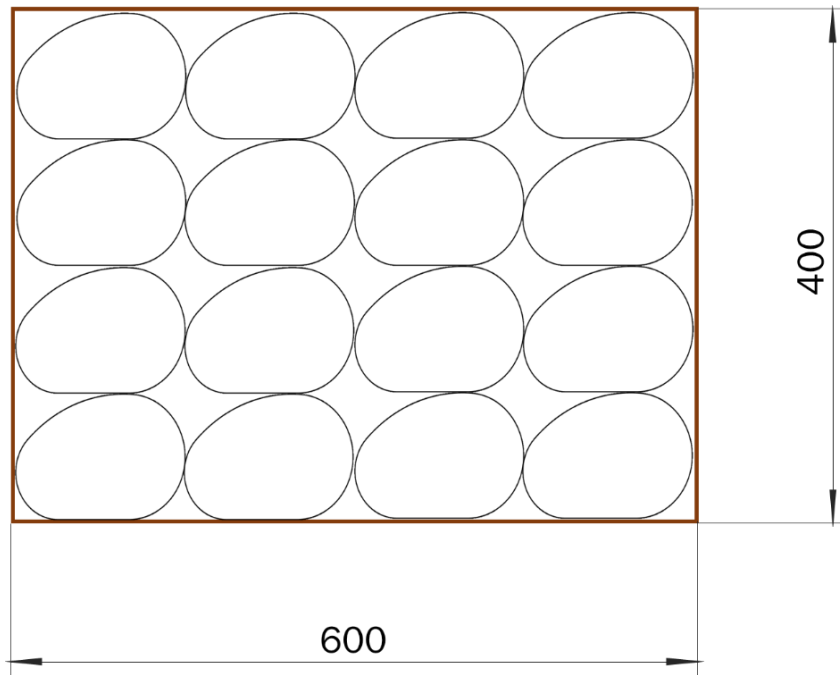


Imagen 4.6.3: Distribución horizontal del embalaje

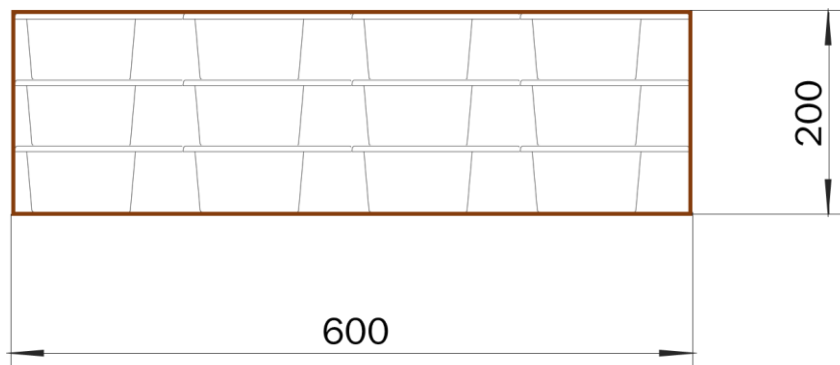


Imagen 4.6.4: Distribución vertical del embalaje

Para mantener cerradas las cajas e impedir que se deterioren, se precinta mediante una cinta adhesiva estándar de polipropileno, de 48 mm de ancho y 38 micras de espesor.



Imagen 4.6.5: Cinta adhesiva de precinto

El transporte de las cajas se realiza en un palé. Los lotes que se incluyen en el palé forman la unidad de carga.

Las plataformas de palé que más se utilizan son los palés europeos, por tener dimensiones y cualidades de resistencia normalizadas. Existen diversos tipos en función de la carga que vayan a soportar. En este caso se utiliza un palé ligero, ya que se estima que la carga del palé sería inferior a 400 kg. Por lo tanto, el palé pensado para el transporte sería de madera de espesor entre 15 y 17 mm. Las medidas del palé europeo son 1200 x 800 x 145 mm.



Imagen 4.6.6: Palé europeo

Las cajas que se colocan en el palé no deben exceder las dimensiones del mismo, para que no sobresalgan por los laterales y se deteriore la carga. En cuanto a la carga vertical, se establecen unas alturas normalizadas incluyendo la altura del palé. La altura elegida es de 1150 mm; por lo tanto el palé se completaría con 20 cajas; lo que equivale a 960 unidades. La distribución de las cajas en los palés es la siguiente:

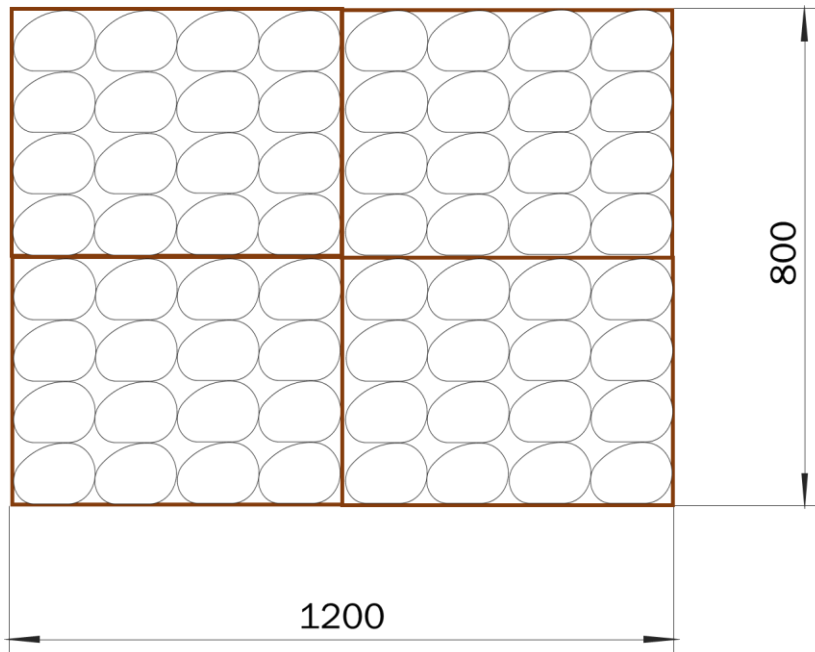


Imagen 4.6.7: Distribución horizontal del palé

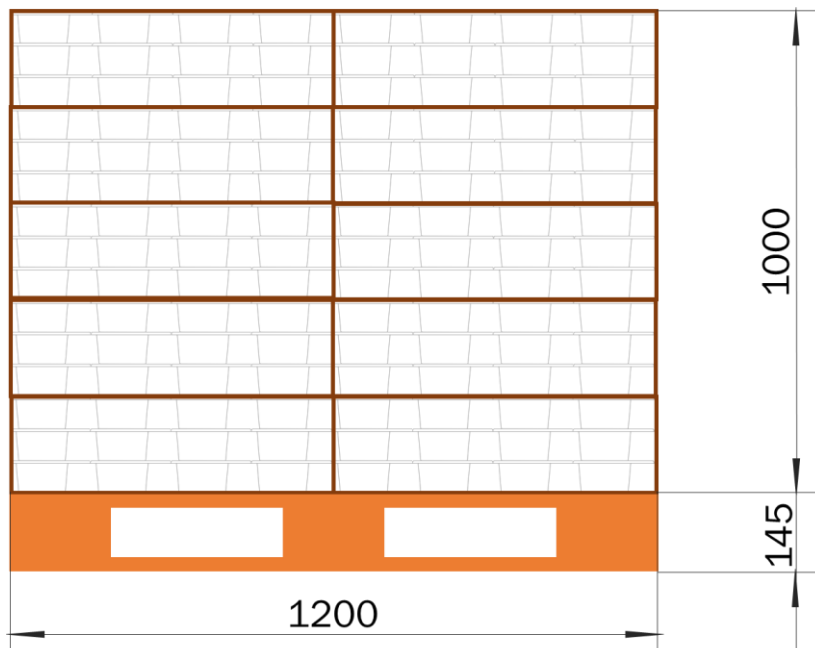


Imagen 4.6.8: Distribución vertical del palé

Por último, para evitar el movimiento de las diferentes cajas en el palé, se precinta el conjunto con un film estirable de polietileno lineal de muy baja densidad.



Imagen 4.6.9: Film de precintado

Los datos respectivos a los materiales se encuentran en el Anexo 2: Especificaciones técnicas; y las estimaciones de pesos, en el Anexo 3: Cálculos.



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

5. ANÁLISIS DEL ENVASE

Pese a que el diseño del envase y todas sus definiciones técnicas de materiales, fabricación y envasadas están concebidas de forma que cumplen los criterios exigibles al envase; una vez terminado el proceso es necesario y obligatorio analizar diferentes variables para asegurar que dicho cumplimiento es satisfactorio.

Los análisis que se realizan en los envases están muy estipulados por leyes y normativas; y se llevan a cabo en laboratorios específicos debido a su complejidad. En este apartado, se mencionarán los principales tipos de ensayos que se llevan a cabo, y se muestran las simulaciones de alguna propuesta de análisis.

5.1. Clasificación de los ensayos

Los tipos de ensayo que se llevan en un envase son muy numerosos. Para esquematizar los análisis más comunes y efectivos, se han enumerado los que realiza ITENE (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística); por ser uno de los institutos españoles más reconocidos.

Análisis químico e identificación de materiales

Identificación y caracterización de materiales

Análisis cualitativo de la emisión de gases

Identificación y cuantificación de monómeros, disolventes y aditivos

Evaluación de las pérdidas de peso a distintas temperaturas

Contenido en humedad

Determinación de cenizas

Propiedades mecánicas

Propiedades en tracción y en flexión

Resistencia al desgarro, deslaminación, adhesión, compresión, punción, estallido, etc.

Análisis Dinamomecánico (DMA)

Determinación del coeficiente de rozamiento

Ensayos de carga estática y dinámica en bolsas

Ensayo de vibración a baja frecuencia o a frecuencia aleatoria

Ensayo de impacto horizontal.

Ensayo de acondicionamiento climático

Propiedades superficiales y ópticas

Coordenadas de color; opacidad; brillo, transparencia.

Ángulo de contacto (medida de la tensión superficial); imprimabilidad, etc.

Absorción de agua

Ensayo de arrancado

Determinación de la resistencia a las grasas

Determinación de la rugosidad

Propiedades físicas y térmicas

Identificación y caracterización térmica de los materiales

Temperatura de deformación bajo carga (HDT)

Gramaje y espesores.

Estudio de termosellado y detección de fugas (estanqueidad), deslaminación

Determinación del coeficiente de rozamiento

Comportamiento frente a agentes externos

Permeabilidad a gases: Oxígeno, Agua y CO₂ y otros compuestos

Determinación de la transmisión al vapor de agua

Ensayos climáticos (temperatura, humedad)

Composición gaseosa de un envase (O₂, CO₂, N₂, y otros)

Pruebas de envasado

Envasado en bolsa a vacío o con atmósfera modificada.

Envasado en barqueta con distintas proporciones de gases

Determinación de la evolución de la atmósfera modificada con el tiempo

Estudio de interacciones envase-producto-entorno

Determinación de contaminantes químicos

Detección de componentes del alimento en el envase

Análisis de colapso del envase

Estudio de deslaminaciones

Propiedades de los residuos del envase

Verificación del cumplimiento del contenido máximo en Cd, Cr, Hg y Pb

Determinación de la compostabilidad y biodegradabilidad

Determinación de la oxo-biodegradación

Pese a que no se llega a producir el envase para poder verificar resultados, se puede presuponer que serían válidos por (como ya se ha comentado) la elección de materiales y procesos.

5.2. Simulación de análisis

Una vez mencionados los diferentes ensayos a realizar; en este apartado se procede a simular alguno de ellos. En muchas ocasiones los ensayos que se realizan a los envases se pueden omitir mediante simulaciones realistas por medios informáticos.

El tipo de ensayo en el que se va a centrar la simulación es el Análisis de Propiedades Mecánicas; de forma que se evalúe la calidad del diseño y material bajo la acción de fuerzas a la que se somete durante su uso.

El método de análisis elegido es el Método de Elementos Finitos (FEM). Este método consiste en transformar un modelo continuo en una aproximación discreta, dividiéndolo en elementos mediante triangulación (nodos), que configuran una malla a partir de la cual se pueden realizar cálculos matriciales.

Los análisis realizados se corresponden con los dos posibles agarres ideados para el envase; explicados en la descripción del producto. El objetivo es comprobar que el material no se ve afectado por el uso del envase.

Las variables que se van a evaluar son la tensión de Von Mises y el desplazamiento.

Puesto que se realizan simulaciones, los resultados que se obtienen son lo suficiente realistas como para aceptarlos por válidos; aunque se ha tenido en cuenta y las condiciones del análisis se han exagerado.

Como restricciones, se ha mantenido fija la superficie de apoyo de las manos, y como fuerza aplicada se ha elevado a la correspondencia de 1 kg de peso, pese que al peso del producto va a ser notablemente inferior. El mallado de la aproximación es el que proporciona el programa utilizado de forma automática por tener una precisión aceptable.

5.2.1 Resistencia al agarre con las dos manos

Para recordar; en el agarre con las dos manos una sujeta la superficie plana de la parte superior, y la otra se apoya en el extremo opuesto; por ello la restricción mantiene fija toda la superficie superior. La carga de la fuerza se ha aplicado en la superficie inferior del receptáculo.

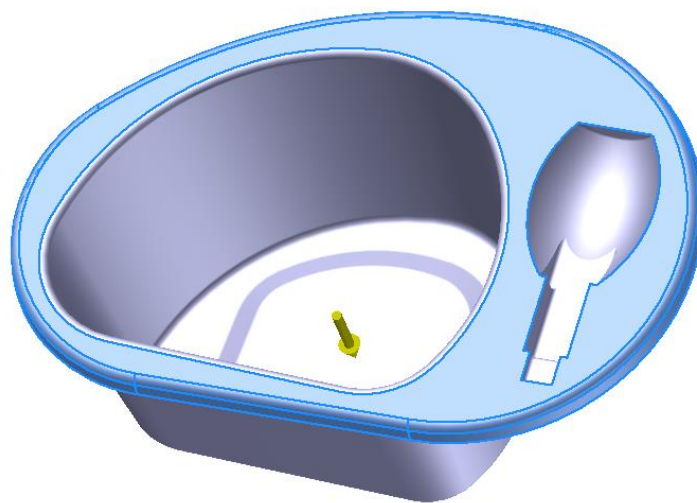


Imagen 5.2.1.1: Condiciones del análisis

Los resultados de las tensiones obtenidos se reflejan con códigos de colores para apreciar los cambios de las tensiones en cada zona; y como se puede apreciar son inferiores al límite tolerado por el material.

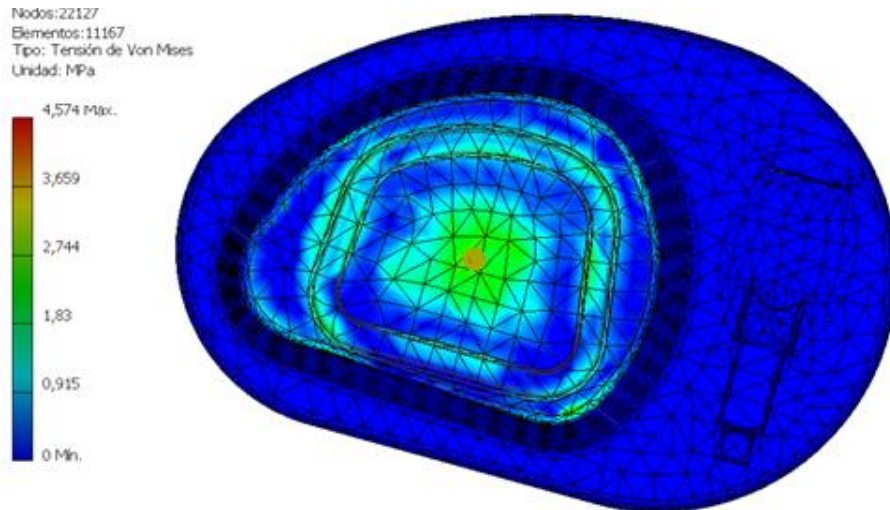


Imagen 5.2.1.2: Resultados de Tension de Von Mises desde parte superior

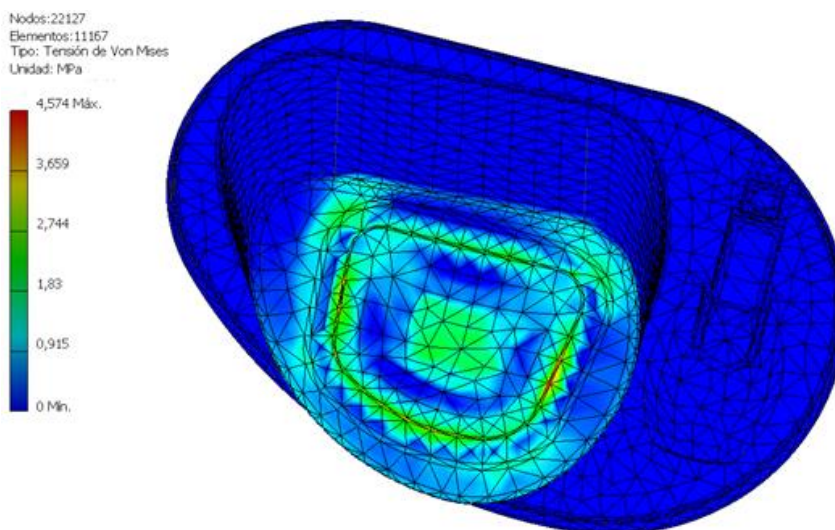


Imagen 5.2.1.3: Resultados de Tension de Von Mises desde parte inferior

En cuanto a los desplazamientos, la manera de reflejar los resultados es la misma que en el caso de las tensiones. El desplazamiento aparece de manera exagerada para apreciar mejor la zona; pero también se observa que es mínimo.

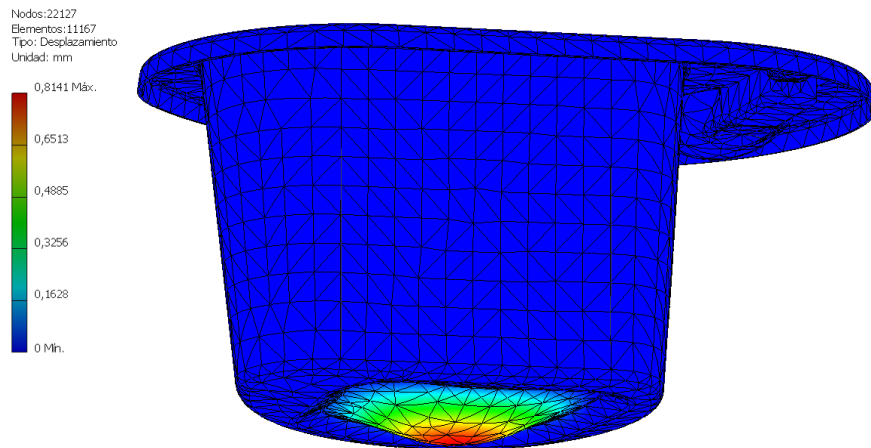


Imagen 5.2.1.4: Resultados de Desplazamientos

5.2.2 Resistencia al agarre con una sola mano

De la misma manera que en el análisis anterior para recordar; en la postura de agarre con una sola la mano el agarre se concentra en la parte de la superficie plana de la parte superior. Para concentrar más la superficie, se ha restringido a la zona del cubierto y el borde lateral.

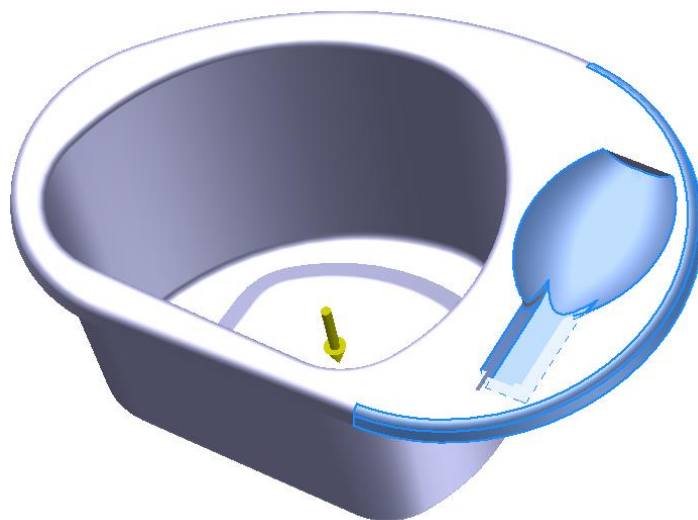


Imagen 5.2.2.1: Condiciones del análisis

Los resultados obtenidos de tensiones de Von Mises se reflejan igual que en el caso anterior. En este análisis la escala de resultados es mayor, por lo que se ven menos zonas afectadas; pero los valores también son inferiores a los tolerados por el material.

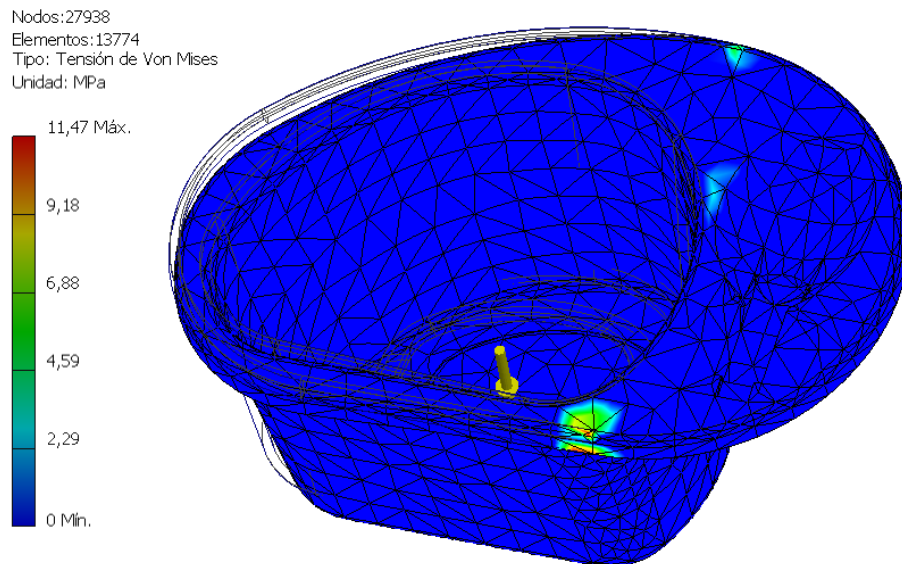


Imagen 5.2.2.2: Resultados de Tensión de Von Mises desde parte superior

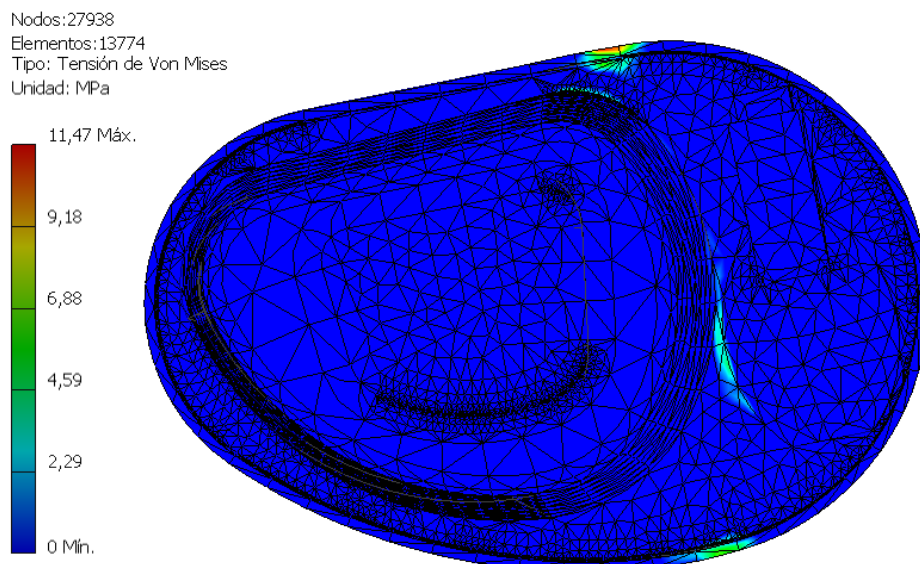


Imagen 5.2.2.3: Resultados de Tensión de Von Mises desde parte inferior

Al contrario que en el caso anterior; los desplazamientos se muestran con una escala más baja, por lo que parecen estar más exagerados; pero como se aprecia, el desplazamiento tampoco es significativo.

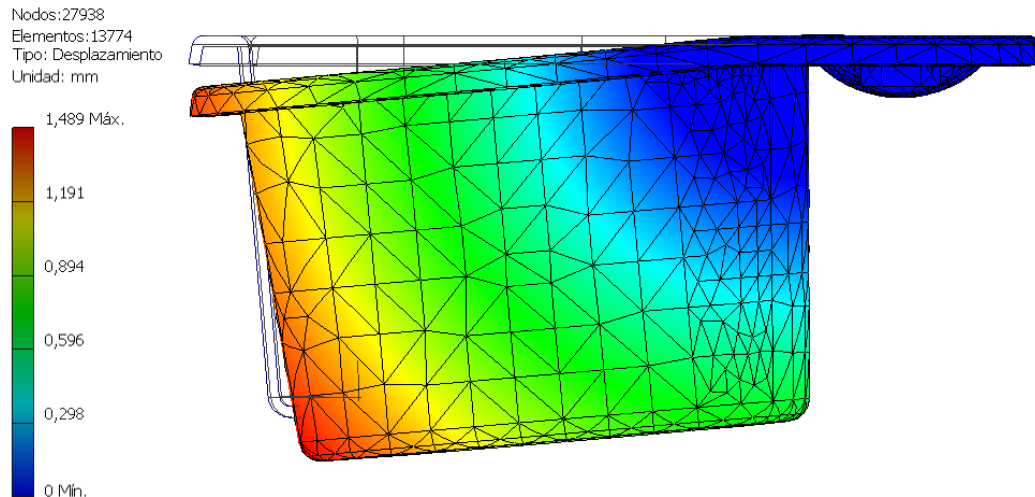


Imagen 5.2.1.4: Resultados de Desplazamientos

Como conclusión de los dos análisis simulados, se puede afirmar que el diseño es resistente al uso que se le va a dar. Cabe recordar que estos resultados son aproximados por lo que no son concluyentes; pero la asignación de condiciones más restrictivas de las verdaderas, ayuda a que sea más convincente.

6. ETIQUETADO

En este capítulo se abordan las cuestiones relacionadas con el etiquetado por componer una de las partes más destacables del envase; y por lo tanto influir también en el diseño del mismo.

Las etiquetas se entienden como “*las menciones, indicaciones, marcas de fábrica o comerciales, dibujos o signos relacionados con un producto alimenticio y que figuren en cualquier envase, documento, rótulo, etiqueta, faja o collarín, que acompañen o se refieran a dicho producto alimenticio*”, según el Real Decreto 1334/1999.

El etiquetado, por lo tanto, identifica el envase y proporciona información sobre las características y la calidad del alimento que contiene. Debe ser visible, de fácil lectura y comprensión, indeleble, claro y conciso por parte del fabricante, sin llevar a equivocaciones sobre las condiciones de salubridad del producto.

En los productos envasados como es este caso; se distinguen dos tipos de información registrada, que pueden ir reunidas o separadas:

- Información **general**, de carácter común y obligatorio a todos los envases en las que se presentan las características básicas.
- Información **nutricional**, de carácter optativo pero que a finales de 2016 pasará a ser también obligatoria; en la que se plasman las características nutritivas del producto.

- | | |
|-----------------------------|--|
| ■ Denominación del producto | ■ Condiciones especiales de conservación |
| ■ Calidad | |
| ■ Lista de ingredientes | ■ Lote al que pertenece el producto. Fecha de envasado y de caducidad o consumo preferente |
| ■ Modo de empleo | |
| ■ Etiqueta nutricional | |
| ■ Peso | ■ Identificación de la empresa |

Imagen 6.1: Información del etiquetado

Otras informaciones que debe presentar el etiquetado son su estado y tratamiento o el grado alcohólico (en caso de presentarlo el producto).

Además de la función informativa; la importancia de la etiqueta reside en que resulta ser el primer elemento de toma de contacto con el producto junto con el envase; por lo que, de la misma manera que el envase, un diseño acertado de la etiqueta puede suponer que el consumidor se decante por el producto.

El diseño del etiquetado depende de muchas variables como el producto que contenga, y es responsabilidad de la empresa fabricante; pero para complementar el diseño del envase, se ha desarrollado una propuesta de diseño que se ha dividido en dos partes: una etiqueta para colocar en la tapa superior; y otra etiqueta para colocar en el saliente de la parte inferior.

6.1. Etiqueta superior

La etiqueta superior tiene visibilidad directa en cualquiera de las posiciones en las que se encuentre el producto.

Esta etiqueta contiene como información mínima la denominación del producto, la información de la empresa fabricante, las fechas de envasado y de consumo preferente, y los consejos de uso y conservación.

El objetivo en esta etiqueta es potenciar el aspecto psicológico de percepción del producto, y por lo tanto de impulsar la función comercial.

Se ha decantado por un acabado opaco, puesto que el tipo de producto contenido y las salsas que contienen ensucian la imagen, de igual modo que se decantó en el envase. Como el consumidor aprecia positivamente previsualizar lo que se va a encontrar cuando abra el envase; se presenta una sugerencia de presentación atractiva del producto. Este aspecto conforma un aval de confianza, ya que el consumidor entiende que el fabricante garantiza que el contenido se va a asemejar a la presentación sugerida. Para obtener este acabado se ha procedido a insertar el diseño de un mantel tradicional, para evocar el aspecto casero del producto. También se incluye una parte transparente en la parte del cubierto para potenciarlo e incorporar una parte completamente visible.

Puesto que la etiqueta superior va adherida a la tapa y para reducir su material; teniendo en cuenta lo anterior la superficie de la pegatina se reduce a la zona interior de la superficie superior, relativa al hueco del receptáculo.



Imagen 6.1.1: Propuesta de etiqueta superior

6.2. Etiqueta inferior

La etiqueta inferior tiene menor visibilidad que la superior debido a que se encuentra en la base del envase; que en cualquiera de las posiciones en que se presente el producto.

En esta etiqueta se refleja toda la información nutricional y de ingredientes del contenido. Su diseño debe tener en cuenta el tamaño de la letra de la información, y también debe resultar atractiva ya que estos productos pueden contener sustancias como conservantes, colorantes, aromatizantes o aditivos (caracterizados por empezar por E-) que generan rechazo en el consumidor. Para potenciar el efecto natural del producto, se ha utilizado el mismo patrón de mantel de la tapa superior.



Imagen 6.2.1: Propuesta de etiqueta inferior

7. ECODISEÑO

El ecodiseño supone uno de los retos de evolución más importantes del Diseño Industrial. Esta conciencia ecológica, cada día más asumida por la sociedad, pretende mejorar y optimizar aún más todos los procesos y costes, pero sobre todo evitar el deterioro y destrucción que la producción provoca sobre el medio ambiente.

La responsabilidad de la reducción del impacto medioambiental durante todas las fases de producción, uso y vida posterior es una variable más apreciada, por ello en este apartado se va a estudiar si los factores ecológicos que se han tenido en cuenta durante todo el proceso, una vez terminado éste por si fuese necesario modificarlo.

Uno de los análisis más conocidos para evaluar el ecodiseño es la Rueda de Lids; que se trata de una herramienta que evalúa modelos a través de 8 puntos que comprenden todas las fases del diseño, desde el desarrollo hasta el final de su vida útil. Estos puntos son:

- 0) Desarrollo de un nuevo concepto: nuevos usos y funciones o desmaterialización del producto.
- 1) Selección de materiales de bajo impacto: materiales limpios, reciclables o renovados.
- 2) Reducción de uso de materiales: reducción en peso o volumen.
- 3) Técnicas para optimizar la producción: técnicas alternativas más eficientes y limpias.
- 4) Optimización del sistema de distribución: embalaje más simplificado y reducido, y transporte menos contaminante.
- 5) Reducción del impacto durante el uso: disminución de elementos complementarios y consumibles.
- 6) Optimización de la vida útil: uso fácil, intuitivo, resistente.
- 7) Optimización del sistema de fin de vida: posibilidad de reutilización y fácil reciclado.

La evaluación de estos puntos consiste en asignar un valor comprendido entre 0 y 5 (donde 5 es el máximo). Los datos del estudio se reflejan en una gráfica circular, donde el arco interior representa la puntuación 0 o mínima, y el exterior la puntuación 5 o máxima.

Puesto que el diseño de este envase se trata de un rediseño, además de puntuar este envase se va a enfrentar a la puntuación del envase “Royale Bowl” mencionado en el estudio de mercado como el envase más competitivo encontrado; para comprobar que el envase diseñado supone una mejora frente a él.

Comparando cada uno de los puntos se concluye:

- El **concepto** es avanzado y similar, ya que ambos tienen una forma más particular e incluyen el cubierto como elemento diferenciador; por lo que se les asigna a ambos la puntuación de 4 puntos.
- Los **materiales** elegidos en ambos son respetuosos; en el caso del envase diseñado son complejos pero más innovadores, con altas cualidades de reducción de la huella de carbono; por lo que le asigna una puntuación de 5 puntos frente al Royale Bowl, al que se le asignan 4 puntos.
- El envase diseñado tiene menos **elementos** y se compone de un espesor más liviano. La asignación de puntuaciones es igual que en el aspecto anterior.
- La **fabricación** de los envases sigue un método de fabricación similar; por lo que se asigna a ambos la puntuación de 4 puntos.
- La forma ovalada del envase Royale Bowl no optimiza su **distribución** haciéndolo más inestable. En el envase diseñado se pierden algunos espacios por su superficie de agarre; pero mejora al anterior envase; por lo que se les asignan 3 y 4 puntos respectivamente.
- Igual que en aspectos anteriores, la cantidad de elementos que lo componen no reduce el **impacto** durante su uso. Las puntuaciones asignadas son de 3 puntos para el Royale Bowl, y 4 puntos para el nuevo envase.
- Ambos envases presentan un **uso** fácil e intuitivo; por lo que se asigna a ambos la puntuación de 4 puntos.
- Una vez terminado su uso; la posibilidad de **reutilización** es similar aunque estén ideados para un solo uso. El hecho de partir el cubierto de la tapa en comparación al espacio destinado para ello en el envase diseñado, y el espacio que ocupa al ser desechado hace que el envase Royale Bowl obtenga menor puntuación con 3 puntos; frente a los 5 puntos asignados al envase diseñado.

En la siguiente imagen se representa el resultado visual del análisis. La superficie ocupada en gris corresponde al envase “Royale Bowl”, y la ocupada en color marsala, al envase diseñado.

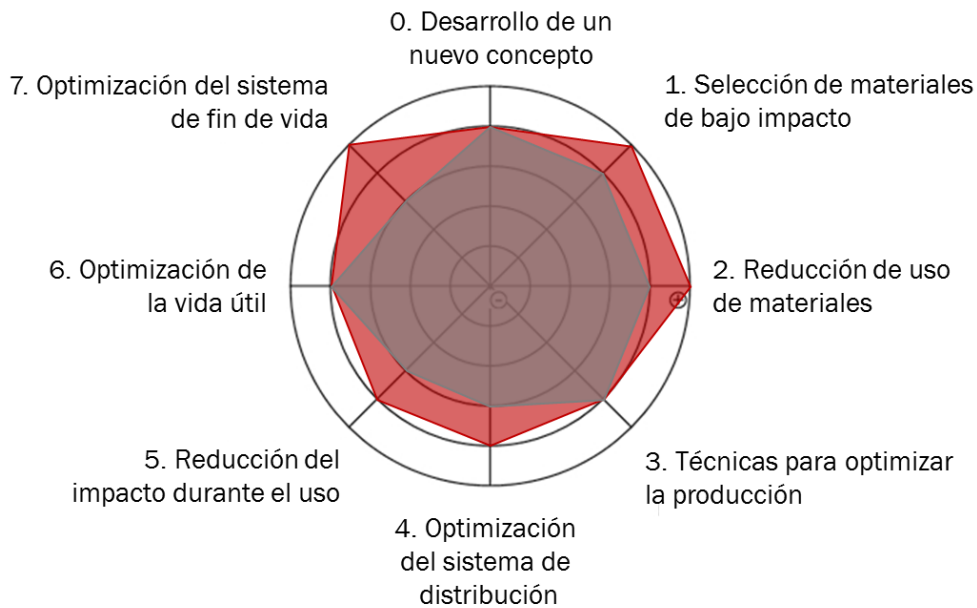


Imagen 7.1: Análisis de Rueda de Lids

Como se observa en la gráfica, la propuesta de diseño obtiene buena puntuación, y mejora en varios campos al “Royale Bowl”; por lo que el análisis se acepta como satisfactorio.



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: *Envolturas para productos cárnicos*

Sara Álvarez Domínguez

8. NORMATIVA APLICADA

La proliferación de diversidad en el diseño de envases, con sus respectivos materiales, procesos de fabricación y llenado, y etiquetados; han hecho que sea necesario establecer unas normas de cumplimiento obligatorio para garantizar la calidad y seguridad de los productos elaborados; sobre todo teniendo en cuenta el sector en el que se ubican.

No se contemplan en esta enumeración la correspondiente a la maquinaria empleada en la fabricación del envase o a las calidades del alimento que se suponen dadas, entendiéndose referenciales las aplicables al producto final para consumo.

8.1. Legislación

A continuación se enumeran los reales decretos, reglamentos y disposiciones, de ámbito nacional como europeo encontradas, aportando una pequeña justificación a los parámetros que se establecen en cada una de ellas.

Real Decreto 1976/2004, de 1 de Octubre de 2004, por el que se establecen las normas zoonómicas aplicables a la producción, transformación, distribución e introducción de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre, por el que se establecen distintas medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

Real Decreto 463/2011, de 1 de abril, por el que se establecen para los lagomorfos medidas singulares de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

Reglamento 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor El texto consolida y actualiza dos campos de la legislación en materia de etiquetado: el del etiquetado general de los productos alimenticios, regulado por la directiva 2000/13/CE, y el del etiquetado nutricional, objetivo de la directiva 90/496/CEE.

Reglamento Delegado (UE) No 1155/2013 de la Comisión de 21 de agosto de 2013 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, en lo referente a la información sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

Reglamento Delegado (UE) No 78/2014 de la Comisión, de 22 de noviembre de 2013, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, en lo que se refiere a determinados que causan alergias e intolerancias y alimentos con fitosteroles, ésteres de fitosterol, fitostanoles o ésteres de fitostanol añadidos.

Reglamento de Ejecución (UE) No 1337/2013 de la Comisión de 13 de diciembre de 2013 por el que se establecen disposiciones de aplicación del **Reglamento (UE) n o 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo** en lo que se refiere a la indicación del país de origen o del lugar de procedencia para la carne fresca, refrigerada o congelada de porcino, ovino, caprino y aves de corral.

Reglamento de Ejecución (UE) No 828/2014 de la Comisión de 30 de julio de 2014 relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

Reglamento (CE) número 1935/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.

Reglamento (CE) número 2023/2006, de la Comisión, de 22 de diciembre de 2006, sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. **Diario Oficial de la UE número L 384 de fecha 29 de diciembre de 2006.**

Reglamento 450/2009 sobre materiales y objetos activos e inteligentes destinados a entrar en contacto con alimentos se encuentran regulados materiales y objetos activos e inteligentes.

Reglamento EU 10/2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.

Real Decreto 1801/2008, de 3 de noviembre (BOE del 4), por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo.

8.2. Normativa técnica

La normativa técnica de aplicación al diseño del envase es la relativa a la colección de AENOR de Plásticos en Contacto con Alimentos.

UNE-EN 13130-1:2005. Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 1: Guía de métodos de ensayo para la migración específica de sustancias procedentes de materiales plásticos a los alimentos y simulantes de alimentos, determinación de sustancias en los materiales plásticos y selección de las condiciones de exposición a los simulantes de alimentos.

UNE-EN 13130-2:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 2: Determinación del ácido tereftálico en simulantes de alimentos.

UNE-EN 13130-3:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 3: Determinación de acrilonitrilo en alimentos y simulantes de alimentos.

UNE-EN 13130-4:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 4: Determinación de 1,3-butadieno en materiales plásticos.

UNE-EN 13130-5:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 5: Determinación de cloruro de vinilideno en simulantes de alimentos.

UNE-EN 13130-6:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 6: Determinación de cloruro de vinilideno en materiales plásticos.

UNE-EN 13130-7:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 7: Determinación del etilenglicol y dietilenglicol en simulantes de alimentos.

UNE-EN 13130-8:2005 Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 8: Determinación de isocianatos en materiales plásticos.

UNE-CEN/TS 13130-9:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 9: Determinación del éster vinílico del ácido acético en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-10:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 10: Determinación de acrilamida en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-11:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 11: Determinación del ácido 11-aminoundecanoico en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-12:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 12: Determinación de 1,3-bencenodimetanoamina en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-13:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 13: Determinación de 2,2-bis (4-hidroxifenil) propano (Bisfenol A) en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-14:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 14: Determinación de 3,3-bis (3-metil-4-hidroxifenil)-2-indolinona en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-15:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 15: Determinación de 1,3-butadieno en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-16:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 16: Determinación de caprolactama y sal de caprolactama en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-17:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 17: Determinación de cloruro de carbonilo en plásticos.

UNE-CEN/TS 13130-18:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 18: Determinación de 1,2-dihidroxibenceno, 1,3-dihidroxibenceno, 1,4-dihidroxibenceno, 4,4'-dihidroxibenzofenona y 4,4'-dihidroxibifenilo en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-19:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 19: Determinación de dimetilaminoetanol en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-20:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 20: Determinación de epiclohidrina en plásticos.

UNE-CEN/TS 13130-21:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 21: Determinación de etilendiamina y hexametildiamina en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-22:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 22: Determinación de óxido de etileno y óxido de propileno en plásticos.

UNE-CEN/TS 13130-23:2007 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 23: Determinación de formaldehído y hexametilentetramina en simulantes de alimentos

UNE-CEN/TS 13130-24:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 24: Determinación de ácido maleico y anhídrido maleico en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-25:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 25: Determinación de 4-metil-1-penteno en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-26:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 26: Determinación de 1-octeno y tetrahidrofurano en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-27:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 27: Determinación de 2,4,6-triamino-1,3,5-triacina en simulantes de alimentos.

UNE-CEN/TS 13130-28:2006 EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 28: Determinación de 1,1,1-trimetilopropano en simulantes de alimentos.

UNE-EN 1186-1:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 1: Guía para la elección de condiciones y métodos de ensayo para la migración global.

UNE-EN 1186-2:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 2: Métodos de ensayo para la migración global en aceite de oliva por inmersión total.

UNE-EN 1186-3:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 3: Métodos de ensayo para la migración global en simuladores de alimentos acuosos por inmersión total.

UNE-EN 1186-4:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 4: Métodos de ensayo para la migración global en aceite de oliva con una célula.

UNE-EN 1186-5:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 5: Métodos de ensayo para la migración global en simuladores de alimentos acuosos con una célula.

UNE-EN 1186-6:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 6: Métodos de ensayo para la migración global en aceite de oliva utilizando una bolsa.

UNE-EN 1186-7:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 7: Métodos de ensayo para migración global en simuladores de alimentos acuosos utilizando una bolsa.

UNE-EN 1186-8:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 8: Métodos de ensayo para la migración global en aceite de oliva por llenado.

UNE-EN 1186-9:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 9: Métodos de ensayo para la migración global en simuladores de alimentos acuosos por llenado.

UNE-EN 1186-10:2003 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 10: Métodos de ensayo para la migración global en aceite de oliva (método modificado para su utilización en el caso de que se produzca una extracción incompleta del aceite de oliva).

UNE-EN 1186-11:2003 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 11: Métodos de ensayo para la migración global hacia mezclas de C-14 triglicéridos sintéticos.

UNE-EN 1186-12:2002 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 12: Métodos de ensayo para la migración global a bajas temperaturas.

UNE-EN 1186-13:2003 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 13: Métodos de ensayo para la migración global a elevada temperatura.

UNE-EN 1186-14:2003 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 14: Métodos de ensayo para los "ensayos sustitutivos" de la migración global desde los plásticos destinados al contacto con alimentos grasos empleando un medio de ensayo de iso-octano y etanol al 95%.

UNE-EN 1186-15:2003 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 15: Métodos de ensayo alternativos para la migración en simuladores de alimentos grasos mediante extracción rápida con iso-octano y/o etanol al 95%.

UNE-EN 14233:2003 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Temperatura de la interfase plástico/alimento. Determinación de la temperatura de materiales y artículos de plástico en la interfase plástico/alimento durante el calentamiento en horno microondas y convencional con el fin de seleccionar la temperatura apropiada para los ensayos de migración.

UNE-EN 14481:2004 Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Métodos de ensayo para la determinación del contacto graso.

UNE-ENV 852:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el transporte de agua destinada al consumo humano. Evaluación de la migración. Guía para la interpretación de los valores de migración derivados de laboratorio.

UNE-EN 15593:2008 Envases y embalajes. Gestión de la higiene en la producción de los envases para productos alimenticios. Requisitos.

UNE 53972:2008: Plásticos. Polipropileno (PP) reciclado. Características y clasificación.

UNE-EN 13434:2004 Envases y embalajes y reciclado de material. Criterios para los métodos de reciclado. Descripción de los procesos de reciclado y diagramas de flujo.

UNE-EN 13440:2003 Envases y embalajes. Tasa de reciclado. Definición y método de cálculo.

UNE-EN 13965-1:2007 Caracterización de residuos. Terminología. Parte 1: Términos y definiciones relativos a los materiales.

UNE-EN 13965:2007 Caracterización de residuos. Terminología. Parte 2: Términos y definiciones relativos a la gestión.

UNE-EN 15343:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.

UNE-EN 15345:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polipropileno (pp).



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



PLANOS

1. Conjunto.....	87
2. Envase.....	89
3. Tapa.....	91



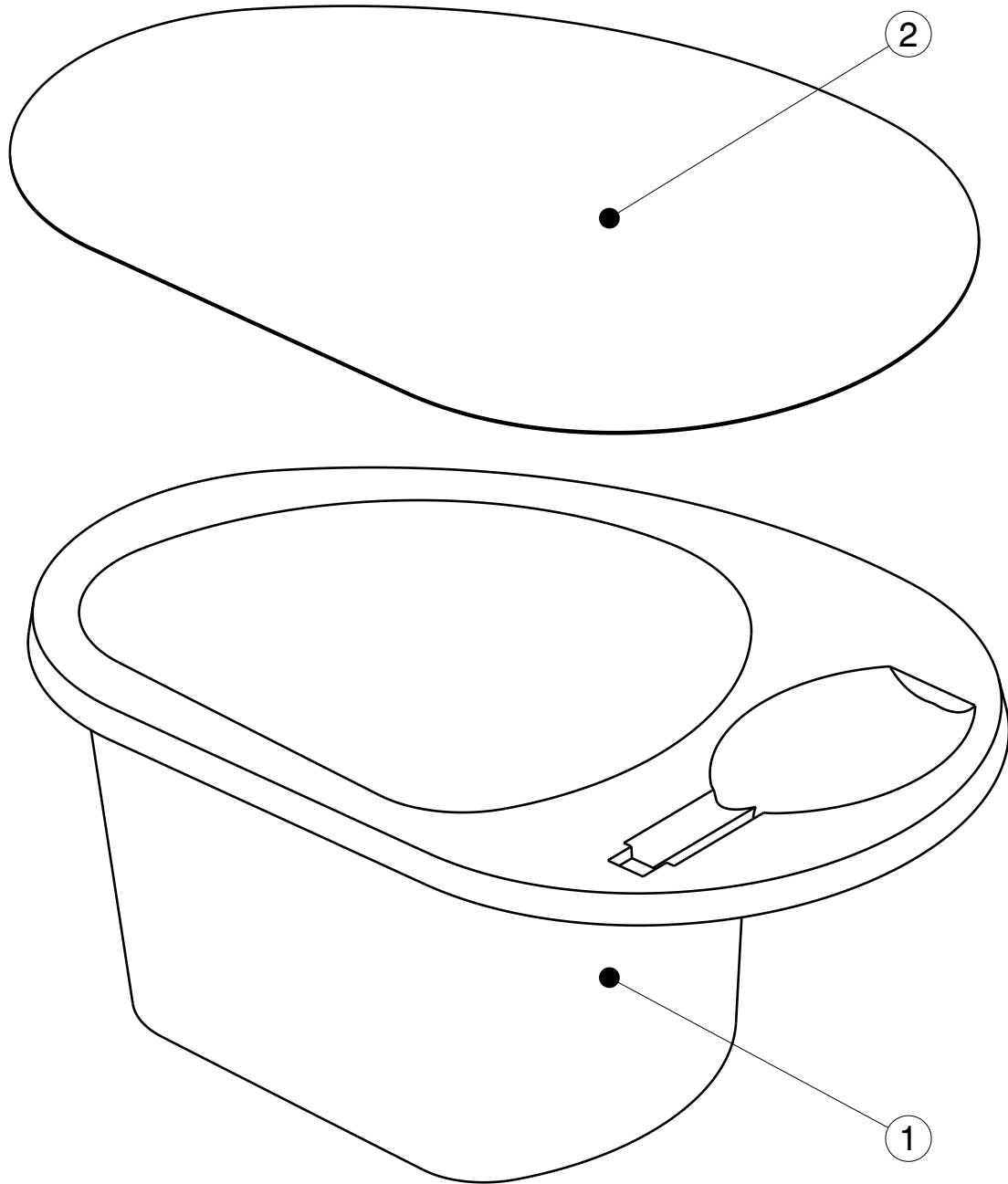
Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	MATERIAL
2	1	TAPA	PP - EVOH - PE
1	1	ENVASE	PP - EVOH - PP

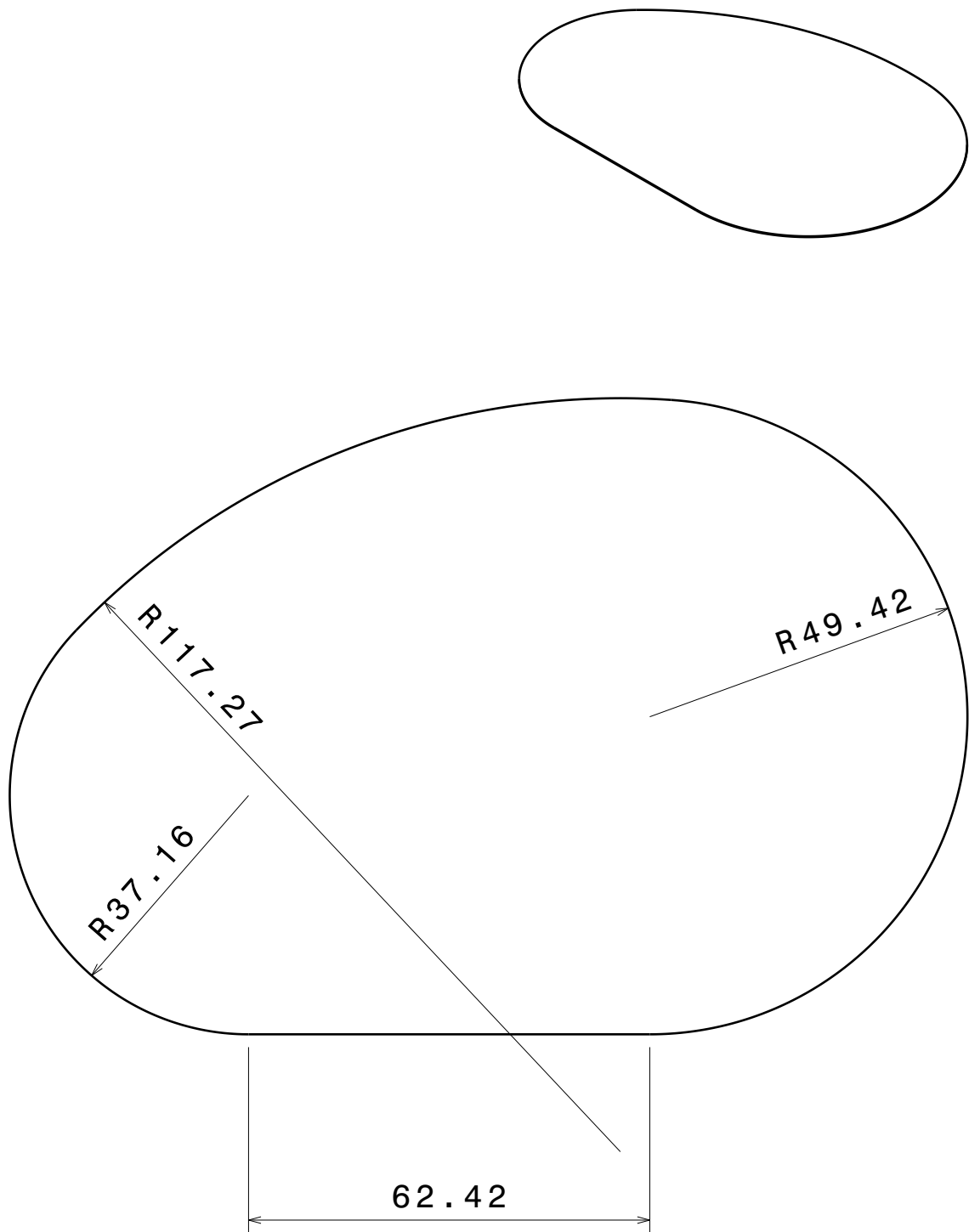
TFG: ELECCIÓN DE ENVOLTURAS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS

PLANO: CONJUNTO

HECHO POR: SARA ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ
 Grado en Diseño Industrial y
 Desarrollo del Producto

FIRMA:

FECHA: 06/16
 ESCALA 1:1
 Nº PLANO 1/3



Espesor de la lámina= 0,3 mm

TFG: ELECCIÓN DE ENVOLTURAS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS

PLANO: TAPA

HECHO POR: SARA ÁLVAREZ DOMÍNGUEZ
Grado en Diseño Industrial y
Desarrollo del Producto

FIRMA:

FECHA: 06/16
ESCALA 1:1
Nº PLANO 3/3



PRESUPUESTO

1. Mediciones.....	95
1.1. Materiales.....	95
1.2. Partes compradas.....	95
1.3. Medición final.....	96
2. Coste de fabricación.....	97
2.1. Mano de obra directa.....	97
2.1.1. Días reales y horas efectivas de trabajo.....	97
2.1.2. Salarios según categoría.....	98
2.1.3. Coste de la mano de obra directa.....	98
2.2. Puesto de trabajo.....	98
2.2.1. Características.....	98
2.2.2. Coste de funcionamiento.....	99
2.3. Coste final de fabricación.....	100
3. Presupuesto industrial.....	101
3.1. Mano de obra indirecta.....	101
3.2. Cargas sociales.....	101
3.3. Gastos generales.....	102
3.4. Beneficio industrial.....	102
3.5. Precios de venta.....	103
3.5.1. Precio de venta en fábrica.....	103
3.5.2. Precio de venta al público.....	103
3.6. Resultado.....	104
4. Comparativa.....	105



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

1. MEDICIONES

El primer paso para calcular el presupuesto es obtener los precios de los elementos que no componen.

Puesto que el presupuesto se está calculando sobre el envase vacío; se desglosan las mediciones de los precios del material necesario para la fabricación del envase y de las partes compradas.

1.1. Materiales

El único material que compone la fabricación del envase como tal es el PP-EVOH-PP. El peso de material está tomado de la aproximación calculada en el apartado 3.1.3. PESO DEL ENVASE VACÍO del documento ANEXOS.

A continuación se presenta la tabla de pesos y precios del material necesario para la fabricación del envase, por 10000 unidades y por unidad.

MATERIAL	PESO (kg)			PRECIO (€)	
	Neto		Bruto	€/kg	Total
	Por unidad	Por 10000 unidades	5%		
PP-EVOH-PP 0,8mm	0,0175	175	183,75	1,34	246,225
			TOTAL 10000 uds		246,225
			TOTAL por unidad		0,02462

1.2. Partes compradas

El elemento que se incorpora ya fabricado al envase es el cubierto (*spork* o *cuchador*).

A continuación se presenta la tabla de pesos y precios por 10000 unidades y por unidad.

PIEZA	FABRICANTE	PESO (kg)		PRECIO (€)	
		Por unidad	Por 10000 unidades	Por unidad	Por 10000 unidades
Cubierto plegable	AmCan	0,0035	35	0,023	230

1.3. Medición final

Una vez obtenidos los precios de los materiales necesarios para la fabricación y de las partes compradas, la medición de estos es su suma.

HOJA DE MEDICIONES DE MATERIALES					
PIEZA	FABRICANTE	PESO (kg)		PRECIO (€)	
		Por unidad	Por 10000 unidades	Por unidad	Por 10000 unidades
PP-EVOH-PP 0,8mm	Hubei	0,0175	175	0,02462	246,225
Cubierto plegable	AmCan	0,0035	35	0,023	230
	TOTAL	0,021	210	0,04762	476,225

2. COSTE DE FABRICACIÓN

El coste de fabricación comprende los gastos directos de fabricación del producto. La fórmula utilizada para obtener su valor es la siguiente:

$$Cf = \text{mediciones} + \text{mod} + \text{Pt}$$

Las mediciones se han calculado en el apartado anterior; por lo que este apartado se centra en el coste de la mano de obra directa (mod) y del puesto de trabajo (Pt).

2.1. Mano de obra directa

La mano de obra directa comprende a todos los trabajadores, de distinta clase de categoría, que tienen relación directa con la fabricación y responsabilidad sobre su puesto de trabajo.

Los datos secundarios calculados para este apartado se presentan en el punto 3.3.1. MANO DE OBRA DE DIRECTA del ANEXO 3.

A continuación se desglosa el coste que supone la mano de obra directa sobre la fabricación del envase; así como los detalles que influyen en el mismo.

2.1.1. Días reales y horas efectivas de trabajo

A continuación se muestra una tabla con los días reales de trabajo el año, que se obtienen a partir de los días naturales (se toma como dato 365 días de año no bisiesto) y de las deducciones.

Días naturales, Dn		365
Deducciones, D	Días	132
Domingos	52	
Sábados	52	
Vacaciones (laborables)	20	
Festivos	8	
Días reales, Dr= Dn-D		233

Las horas efectivas de trabajo al año (He) se estipulan por convenio. En este caso se toma un valor de **He = 1820 horas**.

A partir de este dato se puede obtener la jornada efectiva por día, que se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Jornada efectiva/día} = \frac{He}{Dr} = \frac{1820}{233} = 7,81 \text{ horas/día}$$

2.1.2. Salarios según categoría

Los salarios asociados a la mano de obra directa están asociados a la categoría del puesto de trabajo. Los salarios presentados están sujetos a actualizaciones.

	Oficial de 1ª	Oficial de 2ª	Oficial de 3ª	Especialista
Salario base día, Sbd	22,82	22,72	22,63	22,58
Plus día, Pd	18,53	17,09	15,63	14,8
Salario día, Sd	41,53	39,81	38,26	37,38
Remuneración anual, Ra	17650,25	16919,25	16260,5	15886,5
Salario/hora, S	9,7	9,3	8,93	8,73

2.1.3. Coste de la mano de obra directa

A partir de los salarios se puede calcular el coste de la mano de obra:

COSTE DE MANO DE OBRA DIRECTA							
ELEMENTOS FABRICADOS Y MONTAJES	CANTIDAD	MAQUINARIA	OPERARIO	TIEMPO		SALARIO (€/h)	COSTE (€)
				UNIDADES por hora	TIEMPO (h)		
Envase	10000	Termoformadora	Oficial de 1ª	1200	8	9,7	77,6
Cubierto	10000	Montaje	Especialista	1800	6	8,73	52,38
						TOTAL	129,98

2.2. Puesto de trabajo

El puesto de trabajo (Pt) engloba los equipamientos y todos los costes relacionados con él. El desglose de cálculos aparece reflejado en el punto 3.3.2. PUESTO DE TRABAJO del documento ANEXOS.

2.2.1. Características

Las características de los puestos de trabajo que conforman la fabricación del envase son:

PUESTO DE TRABAJO			
DENOMINACIÓN	Kw	PRECIO (€)	OPERARIO
Termoformadora	40	180000	Oficial de 1 ^a
Montaje			Especialista

En la máquina termoformadora se refleja una potencia contratada de 40 Kw. El dato aportado por el fabricante sobre los Kw instalados es de 34,5 Kw; pero se eleva para mantener un margen de error suficiente.

El montaje del cubierto, al ser manual, no genera gasto de potencia.

2.2.2. Coste de funcionamiento

El coste de funcionamiento del puesto de trabajo (F) se calcula sumando los siguientes factores:

- Interés de la inversión por hora (Ih)
- Amortización de la máquina por hora (Ah)
- Mantenimiento de la máquina por hora (Mh)
- Energía consumida por hora (Eh)

COSTE DEL PUESTO DE TRABAJO					
MÁQUINA	Hf (h)	Ih (€/h)	Ah (€/h)	Mh (€/h)	Eh (€/h)
Termoformadora	1820	5,93	9,89	3,96	4,16

Los cálculos secundarios de obtención de cada uno de estos factores son muy extensos: por lo que, tal y como se ha comentado en el inicio de este capítulo, se encuentran en el punto 3.3.2. PUESTO DE TRABAJO del documento ANEXOS.

Por lo tanto, la fórmula de obtención del coste de funcionamiento es:

$$F_h = I_h + A_h + M_h + E_h = 23,94 \text{ €/h}$$

El coste de funcionamiento anterior está reflejado en horas. Para obtener el valor para la fabricación de las 10000 unidades de producto, se multiplica por el tiempo (T) necesario para su producción, calculado en 8 horas.

$$F = F_h \times T = 191,52 \text{ €}$$

2.3. Coste final de fabricación

La fórmula de obtención del coste de fabricación ya se ha comentado al principio del apartado; y es la siguiente:

$$Cf = \text{mediciones} + \text{mod} + Pt$$

A partir de los datos calculados en los apartados anteriores; el resultado de coste final de fabricación por 10000 unidades de producto es:

$$Cf = 476,225 + 129,98 + 191,52 = 797,725 \text{ €}$$

3. PRESUPUESTO INDUSTRIAL

El presupuesto industrial es el coste final del diseño. Permite calcular los precios de venta del producto, tanto en fábrica como al público.

El presupuesto industrial sigue la siguiente fórmula:

$$PI = Cf + moi + CS + GG + BI$$

A continuación se explican los diferentes componentes de la fórmula.

3.1. Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta (moi) se constituye de los trabajadores operarios que guardan relación con el proceso de fabricación; pero que a diferencia de la mano de obra directa, no tienen responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

Para su cálculo es necesario estipular un porcentaje de ponderación sobre la mano de obra directa. Debido a que no se precisa de muchos operarios de mano de obra indirecta, se ha determinado un %moi del 10%.

La fórmula para calcular la mano de obra indirecta es:

$$moi = \%moi \times mod = 0,1 \times 129,98 = \mathbf{12,998 \text{ €}}$$

3.2. Cargas sociales

Las cargas sociales (CS) son las partidas destinadas a diferentes organismos para prestaciones que puedan necesitar los trabajadores; como la seguridad social, seguros de desempleo, o garantías sociales entre otras.

Para su cálculo también se necesita estipular un porcentaje de ponderación, pero esta vez sobre ambos tipos de mano de obra. El porcentaje elegido es del 15%.

La fórmula de cálculo de las cargas sociales es:

$$CS = \%CS \times (mod + moi) = 0,15 \times (129,98 + 12,998) = \mathbf{21,4467\text{€}}$$

3.3. Gastos generales

Los gastos generales (GG) se refieren a los costes en materia de funcionamiento de la empresa. Entre los aspectos que se incluyen en gastos generales se encuentran las nóminas y otras pagas de los trabajadores, gastos administrativos, consumos o amortizaciones. Los aspectos incluidos suelen depender de la empresa.

Se determina mediante ponderación sobre la mano de obra directa. El porcentaje determinado es del 15%.

La fórmula para su cálculo es:

$$\text{GG} = \% \text{GG} \times \text{mod} = 0,15 \times 129,98 = \mathbf{19,497 \text{ €}}$$

Todos los aspectos comentados hasta ahora, junto con el coste final de fabricación (Cf) componen el coste total en fábrica (Ct):

$$\text{Ct} = \text{Cf} + \text{moi} + \text{CS} + \text{GG} = 797,725 + 12,998 + 21,4467 + 19,497 = \mathbf{851,67\text{€}}$$

3.4. Beneficio industrial

El beneficio industrial (BI) es la cantidad de ganancia que obtiene la empresa respecto del coste de fabricación.

Para este caso, en el que el concepto del envase producido está muy trabajado para potenciar todos sus aspectos, el porcentaje de ganancia respecto al coste que se ha fijado es del 25%.

Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{BI} = \% \text{BI} \times \text{Ct} = 0,25 \times 851,67 = \mathbf{212,92 \text{ €}}$$

3.5. Precios de venta

El precio de venta es el precio por el que se puede adquirir el producto. Se distinguen dos tipos de precios de venta; que se desarrollan a lo largo del apartado.

3.5.1. Precio de venta en fábrica

El precio de venta en fábrica constituye el precio final después de la fabricación, tenidos en cuenta todos los factores anteriores.

A este precio es necesario incluir el impuesto de valor añadido o IVA, fijado en un 21% por ley estatal; por lo que el porcentaje de ponderación es del 121%.

Para su cálculo se utiliza la fórmula:

$$Pv = (Ct + BI) \times \%IVA = (851,67 + 212,92) \times 1,21 = \mathbf{1288,15 \text{ €}}$$

$$Pv/u = Pv / 10000 = 1288,15 / 10000 = \mathbf{0,129 \text{ €}}$$

3.5.2. Precio de venta al público

El precio de venta al público difiere en el precio de venta en fábrica en que incluye otros gastos como transportes, publicidad u otros gastos; por lo que se calcula ponderando respecto de un porcentaje sobre el precio de fábrica.

Debido a que es un producto destinado a otras empresas, o que directamente continúa completando el proceso de envasado del producto; no es necesario elevar mucho el precio de fábrica, estipulando el porcentaje en un 125%.

La fórmula que permite el cálculo es:

$$PvP = \%PvP \times Pv = 1,25 \times 1288 = \mathbf{1610,18 \text{ €}}$$

$$Pv/u = Pv / 10000 = 1610,18 / 10000 = \mathbf{0,161 \text{ €}}$$

3.6. Resultado

A continuación se muestra una plantilla de presupuesto industrial en la que se reflejan todos los datos calculados de manera detallada a lo largo de todo el capítulo.

PRESUPUESTO INDUSTRIAL		
ENVASE		EFFECTUADO POR: Sara Álvarez Domínguez (06/16)
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
1. COSTE DE FABRICACIÓN, Cf	MATERIAL	476,225
	mod	129,98
	PUESTO DE TRABAJO	191,52
		797,725
2. MANO DE OBRA INDIRECTA, moi	$moi = \%moi \times mod$	12,998
3. CARGAS SOCIALES, CS	$CS = \%CS \times (mod + moi)$	21,447
4. GASTOS GENERALES, GG	$GG = \%GG \times mod$	19,497
5. COSTO TOTAL EN FÁBRICA, Ct	$Ct = Cf + moi + CS + GG$	851,667
6. BENEFICIO INDUSTRIAL, BI	$BI = \%BI \times Ct$	212,917
7. PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA, Pv	10000 uds: $Pv = (Ct + BI) \times \%IVA$	1288,146
	Unitario: $Pu = Pv / uds$	0,129
8. PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO, Pvp	10000 uds: $PvP = \%PvP \times Pv$	1610,182
	Unitario: $Pu = Pvp / uds$	0,161

4. COMPARATIVA

Los precios finales de venta obtenidos tras el cálculo del presupuesto son orientativos; puesto que están sujetos a actualizaciones y modificaciones, como los salarios de la mano de obra, precio de la potencia eléctrica, o los cambios en los factores de ponderación.

Aunque el precio nos da una idea general, el análisis de precios no estaría completo si no se comparase con algún otro envase, para poder establecer unas conclusiones. Dentro de la gama existente, se ha elegido un envase del mismo material y de similares dimensiones de capacidad, para que la comparación sea lo más equitativa posible.



Imagen 4.1: Envase comparado

El precio de venta al público de este envase, con impuestos incluidos es de 109,6 euros para 800 unidades; lo que equivale a un **PvP unitario de 0,137 €**; frente a los **0,161 €** del envase diseñado. La diferencia de precios entre ambos envases es de **0,024 €**.

Comparando ambos envases y antes de sacar conclusiones; hay que tener en cuenta aspectos como que el envase diseñado incorpora un elemento más (el cubierto) y las prestaciones que aporta en su conjunto que pretenden potenciar las ventas, y superan las del envase de referencia (diseño, color, utilidad,...)

Como conclusión, se considera que la diferencia de 0,024 € no es significativa; pues es un margen perfectamente asumible vistos los motivos anteriores; por lo que se considera el precio válido



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



CONCLUSIONES

Una vez terminado todo el desarrollo del Trabajo de Fin de Grado, se concluye que el resultado obtenido satisface las expectativas del proyecto.

La elección de la limitación del título al rediseño de un envase para productos precocinados ha sido la mejor opción; debido a que dentro de las posibilidades que ofrecía el tema, es la que más se ajusta a los criterios de la titulación.

Los objetivos establecidos de partida se han cumplido; de forma que el envase diseñado se diferencia del resto y es capaz de mejorar las características de los diferentes aspectos analizados.

La fase de diseño ha abordado todas las variables que podían influir en el mismo, de manera que la solución final resulta una solución viable.

El valor añadido incorporado al significado del envase de interacción y relación con el consumidor tiene cierto grado de complejidad por todos los factores que comprende; pero sin embargo se ha conseguido integrar logrando un diseño que destaca por su sencillez.

El diseño aporta una gran versatilidad al envase; ya que aunque se ha especializado en productos cárnicos precocinados, con ligeras modificaciones podría utilizarse para otros productos; como por ejemplo preparaciones de pescado sustituyendo el color marsala por alguno de la gama de los azules, o de verduras por verde y una etiqueta transparente, entre otras.



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



BIBLIOGRAFÍA

1. Consulta de información.....	111
1.1. Libros y revistas	111
1.2. Enlaces web.....	112
2. Imágenes.....	117
2.1. El producto contenido.....	117
2.2. Estado del arte.....	118
2.3. Descripción del producto.....	119
2.4. Etiquetado.....	121
2.5. Presupuesto.....	121



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

1. CONSULTA DE INFORMACIÓN

En este apartado se muestran los recursos de libros, artículos, enlaces y documentos en los que se ha basado la información del contenido del trabajo.

1.1. Libros y revistas

A continuación se muestran los libros, documentos y revistas consultadas en orden alfabético.

Apuntes de la asignatura “Envase y Embalaje” curso 2013-14; Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid; Profesora Raquel Suárez Sánchez.

Guía de Diseño aplicado a platos preparados y precocinados; ainia centro tecnológico.

Guía de Diseño gráfico aplicado a alimentos característicos de la Comunidad Valenciana; ainia centro tecnológico.

Guía de Experiencias de diseño en el sector alimentario; ainia centro tecnológico.

Guía de Experiencias de diseño en el sector alimentario 2; ainia centro tecnológico.

Guía de Observatorio del diseño en el sector alimentario; ainia centro tecnológico.

Guía de Tendencias de envasados en elaborados cárnicos; ainia centro tecnológico.

Guía Práctica de Diseño de Envases y Embalajes para la Distribución de Productos; ITENE Instituto Técnico del Embalaje, Transporte y Logística

Libro Blanco del Diseño en el Sector Alimentario; ainia centro tecnológico.

Mondelo. P.R.; Gregori E.; Blaso J.; Barrau P. (1998). Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo. Barcelona: Edicions UPC.

Norma UNE-EN 7250-1:2010 de Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico, Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias. AENOR

“Tenedor en la tapa” para comidas preparadas. (2003, junio). Equipack, (103). p.63.

1.2. Enlaces web

A continuación se presentan los enlaces de páginas web consultados, por orden de fecha de última búsqueda.

10/06/16 - [http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/950B6ED17881D76EC1256F250063FAD0/\\$FILE/Article%20Materials%20_NCU_%20Spanish%20.pdf?OpenElement](http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/950B6ED17881D76EC1256F250063FAD0/$FILE/Article%20Materials%20_NCU_%20Spanish%20.pdf?OpenElement)

11/06/16 - http://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm15/fcm15_6.html

11/06/16 - http://www.ehowenespanol.com/polimero-termoplastico-sobre_10622/

11/06/16 - <http://www.reciclayganas.com/tipos-de-envases-de-plastico/>

11/06/16 - <http://www.eii.uva.es/~organica/>

11/06/16 - <http://www.vamptech-iberica.com/pp.php>

11/06/16 - <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2011/06/polietileno-de-baja-densidad.html>

11/06/16 - <http://plaen.blogspot.com.es/2012/08/resinas-de-evoh-para-emballaje-flexible.html>

12/06/16 - <http://www.natursan.net/informacion-nutricional-de-la-carne/>

12/06/16 - http://www.infoalimentacion.com/documentos/alimentos_precocinados.htm

12/06/16 - <http://www.tecnopacking.com/es/foodservice/plastico/envases-de-plastico/termosellable-pp/bandeja-termosellable/ficha>

12/06/16 - <http://www.desechables.es/envase-taper-alimentacion-xsl-434.html>

12/06/16 - <http://www.aurante.com/foodservice/envases-desechables/tazones-bowls/tazon-de-papel-blanco-para-sopas-bebidas-calientes-con-tapa-8-oz-caja-de-250-unidades.html>

12/06/16 - <http://www.pressreleasefinder.com/pr/GEAMAD001/es>

12/06/16 - <http://www.paladaresgourmet.com/index.php?Ope=Ficha&Id=1046&Img=0>

12/06/16 - <http://maxiproducts.es/producto.asp?articulo=2026>

13/06/16 - http://bp3.blogger.com/_61in1UBQVEo/R5UkXzohqUI/AAAAAAAAAADI/Gm_X37C-TYE/s400/Envase+de+atun+-+RPC,+EI+Empaque+01.2008.jpg

- 12/06/16 - <http://www.chovi.com/salsas/allioli-es/allioli-clasico/>
- 12/06/16 - http://productos.argal.com/web/productos/ficha/-/journal_content/56_INSTANCE_0hjL/23007/43005
- 12/06/16 - <http://thekrazycouponlady.com/2013/04/03/kelloggs-fun-pack-cereal-only-1-62-at-rite-aid/>
- 14/06/16 - <http://fernanda-pal.blogspot.com.es/2011/03/confiabilidad-ergonomia-y-antropometria.html>
- 14/06/16 - <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>
- 14/06/16 - <http://www.mafepe.com/expertos-en-proteccion/manos>
- 14/06/16 - <https://estoesvortice.com/2015/01/25/la-medida-del-hombre-los-factores-humanos-en-el-diseno/>
- 19/06/16 - <http://www.bruneau.es/caja-americana-canal-simple-200-x-400-x-600-mm-OF-21862.htm?otype=eCatalogue&ovalue=Liste&ocontext=Servicios+Generales%2fEmbalaje&oabgroup=Groupe+A&oabtopencours=PrixProspection#1>
- 19/06/16 - <https://bibuch.es/concept/718-materiales/2112-3-2-carton-ondulado-es-de.html>
- 19/06/16 - http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/30/el_pallet.pdf
- 19/06/16 - <http://www.custombroker.es/blog/pales-palet-o-pallet-que-son-tipos-y-carga-maxima-palet-logistica/>
- 19/06/16 - <http://www.eis.uva.es/~macromol/curso13-14/PP/Tipos.html>
- 20/06/16 - http://www.edvpackaging.com/ES/products_sheets.php
- 20/06/16 - Catálogo de productos para platos precocinados EDVPackaging
http://www.edvpackaging.com/ES/pdf/package_03_es.pdf
- 20/06/16 - Ficha técnica del material PP-EVOH-PP EDVPackaging
http://www.edvpackaging.com/ES/pdf/materials/ENVAHOT_61.pdf
- 20/06/16 - <http://www.coexpan.com/es/materiales/alta-barrera>
- 20/06/16 - <http://www.arapack.com/la-importancia-de-la-comida-ensada-en-la-cesta-de-la-compra/>
- 20/06/16 - http://www.ehowenespanol.com/tipos-termoformado-info_233606/

- 20/06/16 - <http://www.termoformadodeplasticos.com/>
- 21/06/16 - Ficha técnica del material PP-EVOH-PE EDV Packaging
http://www.edvpackaging.com/ES/pdf/materiales_advisor/material20.pdf
- 21/06/16 - http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.shtml
- 21/06/16 - Catálogo de envasado MAP http://www.messer.es/Sectores_y_aplicaciones/Alimentacion/atmosferas_protectoras/Gases_alimentarios_MAP.pdf
- 21/06/16 - <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5361/annex.pdf?sequence=2>
- 22/06/16 - http://www.ainia.es/html/sites/09/pdf/ficha_analisis_envase.pdf
- 22/06/16 - http://www.alimentacion.es/es/campanas/etiquetado_de_alimentos/reportaje.aspx
- 22/06/16 - <http://www.facua.org/etiquetado>
- 22/06/16 - <http://www.ocu.org/alimentacion/seguridad-alimentaria/noticias/nuevo-etiquetado-alimentos-en-vigor#>
- 22/06/16 - http://www.eudecfood.com/zona_publica/calSaber/_oVicCWrqGtVb6hR5U4TvRg
- 22/06/16 - <http://www.novagamma.com/comprar/estofado-de-ternera-con-patatas/>
- 22/06/16 - <https://i.ytimg.com/vi/qSMjgiSLhpk/maxresdefault.jpg>
- 22/06/16 - <http://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/mantel-cuadros>
- 23/06/16 - <http://www.itene.com/ensayos>
- 23/06/16 - http://www.alimentacion.es/es/campanas/etiquetado_de_alimentos/reportaje.aspx
- 23/06/16 - http://www.aenor.es/aenor/normas/buscadornormas/buscador_normas.asp#.V2vat7iLSCg
- 23/06/16 - http://www.seg-social.es/Internet_1/Trabajadores/CotizacionRec audaci10777/Basesytiposdecotiza36537/index.htm
- 24/06/16 - <http://www.cuestioneslaborales.es/como-calculer-la-jornada-de-trabajo/>
- 25/06/16 - <http://www.witymachinery.es/3-1-vacuum-forming-2.html>



25/06/16 - <http://www.magnumsh.com/envases-y-embalajes-hosteleria/envases-para-termosellar/envases-pp-evoh-pp/0302>

25/06/16 - <http://www.zeremat.es/wp-content/uploads/2014/04/Gu%C3%ADa-de-Envasado-en-EAP-Carbuos-Metalicos.pdf>

25/06/16 - http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/futura_legislacion.shtml

25/06/16 - http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/futura_legislacion.shtml

25/06/16 - <http://comunidad.ainia.es/web/ainiacomunidad/blogs/envases-/articulos/2vMk/content/materiales-en-contacto-con-alimentos-que-requisitos-exige-la-declaracion-de-conformidad>

25/06/16 - <http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/legislacion/recopilaciones-legislativas-monograficas/conservas.aspx>

25/06/16 - <http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/37/residuos-plasticos/256/normativa-tecnica.html>



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

2. IMÁGENES

En este apartado se muestran las fuentes de obtención de las imágenes, referenciadas al código numérico asignado a cada una de ellas; y en orden de aparición.

Las imágenes que no aparecen reflejadas en la bibliografía son de elaboración propia.

2.1. El producto contenido

Imágenes relativas al capítulo 2. EL PRODUCTO CONTENIDO del documento MEMORIA.

2.1.1 12/06/16 - http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2015/pdfs/AE2015_WEB.pdf

2.1.2 12/06/16 - http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2016-02-26/los-platos-precocinados-ahorran-tiempo-pero-por-esta-razon-no-deberias-comprarlos_1158775

2.2.1.1 12/06/16 - <http://www.retse.com/admin/uploads/docs/20130625120750-1.pdf>

2.2.1.2 12/06/16 - <http://www.loalma.com/FotosProductos/3600370/3600370-01+V+110314165037.jpg>

2.2.3.1 12/06/16 - <http://www.fricopal.es/wp-content/uploads/2014/08/mobiliario-supermercado-congelacion-valladolid.jpg>

2.2.3.2 12/06/16 - http://www.novagamma.com/wp-content/uploads/2015/04/IMG_20141212_183532-1024x7681.jpg

2.2.3.3 12/06/16 - http://www.cocinascentrales.com/imagenes/Reportajes/mercasa_perfil_consumidor_vgamma_cocinascentrales.jpg

2.2.3.4 12/06/16 - <http://www.retse.com/admin/uploads/docs/20130625120750-1.pdf>

2.2.4.1 12/06/16 - <http://www.revistamym.com/wp-content/uploads/2015/02/perfil-del-consumidor-300x216.png>

2.2. Estado del arte

Imágenes relativas al capítulo 3. ESTADO DEL ARTE del documento MEMORIA.

3.1.1 12/06/16 - <http://www.tecnopacking.com/es/foodservice/plastico/envases-de-plastico/termosellable-pp/bandeja-termosellable/ficha>

3.1.2 12/06/16 - <http://www.desechables.es/envase-taper-alimentacion-xsl-434.html>

3.1.3 12/06/16 - <http://www.aurante.com/foodservice/envases-desechables/tazones-bowls/tazon-de-papel-blanco-para-sopas-bebidas-calientes-con-tapa-8-oz-caja-de-250-unidades.html>

3.1.4 12/06/16 - <http://www.pressreleasefinder.com/pr/GEAMAD001/es>

3.1.5 12/06/16 - <http://www.paladaresgourmet.com/index.php?Ope=Ficha&Id=1046&Img=0>

3.1.6 12/06/16 - <http://maxiproducts.es/producto.asp?articulo=2026>

3.1.7 13/06/16 - http://bp3.blogger.com/_61in1UBQVEo/R5UkXzohqUI/AAAAAAAAADI/Gm_X37C-TYE/s400/Envase+de+atun+-+RPC,+EI+Empaque+01.2008.jpg

3.1.8 “Tenedor en la tapa” para comidas preparadas. (2003, junio). Equipack, (103). p.63.

3.2.1 12/06/16 - <http://www.chovi.com/salsas/allioli-es/allioli-clasico/>

3.2.2 12/06/16 - http://productos.argal.com/web/productos/ficha/-/journal_content/56_INSTANCE_0hjL/23007/43005

3.2.3 12/06/16 - <http://thekrazycouponlady.com/2013/04/03/kelloggs-fun-pack-cereal-only-1-62-at-rite-aid/>

2.3. Descripción del producto

Imágenes relativas al capítulo 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO del documento MEMORIA.

4.1.4 16/06/16 - http://www.amcan.fr/Pages-Eng/foldable_fork-Eng.htm

4.1.9 14/06/16 - <http://www.igrafic.com/iblog/tag/pantone/>

4.2.1.1 19/06/16 - <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>

4.2.1.2 19/06/16 - <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>

4.2.1.3 19/06/16 - <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>

4.2.2.1 14/06/16 - <http://www.mafepe.com/expertos-en-proteccion/manos>

4.2.2.2 14/06/16 - <http://www.mafepe.com/expertos-en-proteccion/manos>

4.3.1.1 11/06/16 - <http://www.ayrtac.com/images/envases.jpg>

4.3.1.2 11/06/16 - https://www.alimarket.es/media/images/2009/detalle_art/14945/4076_preview.jpg

4.3.1.3 11/06/16 - http://tonyhong78ah.en.made-in-china.com/image?tid=24&id=RtEaHfNGdToQ&cache=0&lan_code=0

4.3.1.4 11/06/16 - http://us01.i.aliimg.com/img/pb/828/938/526/526938828_233.jpg

4.3.2.1 11/06/16 - [http://1.bp.blogspot.com/-Gg42CN7Besc/U0krLpaxZol/AAAAAAAAACwU/qkombCKOWDs/s1600/images+\(1\).jpg](http://1.bp.blogspot.com/-Gg42CN7Besc/U0krLpaxZol/AAAAAAAAACwU/qkombCKOWDs/s1600/images+(1).jpg)

4.3.2.2 20/06/16 - Tendencias de envasados en elaborados cárnicos, ainia http://www.eurocarne.com/daal?a1=informes&a2=tendencias_envasa.pdf

4.3.2.3 20/16/16 - http://www.edvpackaging.com/ES/products_sheets.php

4.3.3.1 20/06/16 - Catálogo de productos para platos precocinados EDVPackaging http://www.edvpackaging.com/ES/pdf/package_03_es.pdf

4.3.3.2 20/06/16 - <http://www.coexpan.com/es/materiales/alta-barrera>

- 4.4.1** 20/06/16 - <http://castfilmextruder.es/1-2-cast-film-co-extrusion-line.html>
- 4.4.2** 20/06/16 - <http://www.lancaria.com/es/envasadoras-al-vacio/5239-bobinas-plastico-para-envasado-al-vacio-28cmx5m-22cmx5m.html>
- 4.4.3** 20/06/16 - http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_4Termoformado.pdf
- 4.4.4** 20/06/16 - http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_4Termoformado.pdf
- 4.4.5** 20/06/16 - http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_4Termoformado.pdf
- 4.4.6** 20/06/16 - http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_4Termoformado.pdf
- 4.4.7** 20/06/16 - http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_4Termoformado.pdf
- 4.4.8** 20/06/16 - http://www.mater.upm.es/polimeros/Documentos/Cap6_4Termoformado.pdf
- 4.4.9** 20/06/16 - <http://www.directindustry.es/prod/gma-packaging-machinery/product-60352-387517.html>
- 4.4.10** 21/06/16 - <http://www.asipla.cl/transformacion/>
- 4.5.1** 21/06/16 - Catálogo de envasado MAP http://www.messer.es/Sectores_y_aplicaciones/Alimentacion/atmosferas_protectoras/Gases-alimentarios_MAP.pdf
- 4.5.2** 21/06/16 - Catálogo de envasado MAP http://www.messer.es/Sectores_y_aplicaciones/Alimentacion/atmosferas_protectoras/Gases-alimentarios_MAP.pdf
- 4.5.5** 21/06/16 - <http://www.franciscotejero.com/tecnicas/pan-precocido-en-la-atmosfera-modificada/>
- 4.6.1** 19/06/16 - <http://www.bruneau.es/caja-americana-canal-simple-200-x-400-x-600-mm-OF-21862.htm?otype=eCatalogue&ovalue=Liste&ocontext=Servicios+Generales%2fEmbalaje&oabgroup=Groupe+A&oabtopencours=PrixProspection#1>
- 4.6.2** 19/06/16 - <https://bibuch.es/concept/718-materiales/2112-3-2-carton-ondulado-es-de.html>

4.6.5 19/06/16 - <http://www.bruneau.es/rollos-adhesivos-bruneau-polipropileno-66m-x-48mm-OF-31066.htm?otype=Merchandising+produits&ovalue=Fiche+produit&ocontext=Accessoires&oabtgroup=Groupe+A&oabtopencours=PrixProspection>

4.6.6 19/06/16 - <http://www.custombroker.es/blog/pales-palet-o-pallet-que-son-tipos-y-carga-maxima-palet-logistica/>

4.6.9 19/06/16 - <http://www.retractilyembalaje.es/film-extensible-estirable-automatico/196-film-extensible-estirable-automatico-1-bobina.html>

2.4. Etiquetado

Imágenes relativas al capítulo 6. ETIQUETADO del documento MEMORIA.

6.1 23/06/16 - http://www.alimentacion.es/es/campanas/etiquetado_de_alimentos/reportaje.aspx

2.5. Presupuesto

Imágenes relativas al capítulo 4. CONCLUSIONES del documento PRESUPUESTO.

4.1 25/06/16 - <http://www.magnumsh.com/envases-y-embalajes-hosteleria/envases-para-termosellar/envases-pp-evoh-pp/0302>



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez



ANEXOS

1. Estudio de la mano.....	125
1.1. Obtención de medidas.....	125
1.2. Tablas antropométricas.....	127
1.3. Posturas de las manos.....	129
2. Especificaciones técnicas.....	137
2.1. PP-EVOH-PP.....	137
2.2. PP-EVOH-PE.....	140
2.3. Envasado.....	142
2.4. Cartón corrugado.....	143
2.5. Europalé.....	145
3. Cálculos.....	147
3.1. Propiedades del envase.....	147
3.1.1. Cantidad de material necesario.....	147
3.1.2. Volumen del receptáculo.....	148
3.1.3. Fabricación.....	148
3.1.4. Peso del envase vacío.....	149
3.1.5. Peso del envase lleno.....	150
3.2. Embalaje.....	151
3.2.1. Peso por unidad de lote.....	151
3.2.2. Peso por unidad de carga.....	151
3.3. Presupuesto.....	152
3.3.1. Mano de obra directa.....	152
3.3.2. Puesto de trabajo.....	153
4. Imágenes del envase.....	157



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

1. ESTUDIO DE LA MANO

En este anexo se van a complementar las informaciones recogidas sobre antropometría y ergonomía de la mano; descritos en el capítulo 4: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO en el documento MEMORIA.

Los datos de este apartado se han documentado con la bibliografía.

2.1. Obtención de medidas

A continuación se muestra la descripción, método e instrumentos de medida de la mano según la Norma UNE-EN 7250-1:2010 de Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico, Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias.

4.3 Medidas de segmentos específicos del cuerpo

4.3.1 Longitud de la mano

Descripción: Distancia perpendicular medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la punta del dedo medio. Véase figura 29.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba. El punto de medida, a la altura de la apófisis estiloide, corresponde aproximadamente a la arruga media de la muñeca.

Instrumento: Pie de rey.

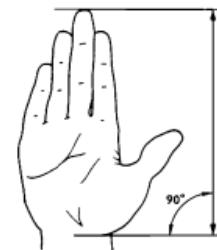


Figura 29 – Longitud de la mano

4.3.2 Longitud perpendicular de la palma de la mano

Descripción: Distancia medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la arruga proximal del dedo medio en la palma de la mano. Véase la figura 30.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba. La medida se toma sobre la superficie de la palma de la mano.

Instrumento: Pie de rey.

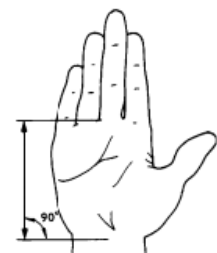


Figura 30 – Longitud perpendicular de la palma de la mano

4.3.3 Anchura de la mano en los metacarpianos

Descripción: Distancia entre los metacarpianos radial y cubital, medida entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano. Véase la figura 31.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba.

Instrumento: Pie de rey.



Figura 31 – Anchura de la mano en los metacarpianos

4.3.4 Longitud del dedo índice

Descripción: Distancia desde la punta del dedo índice hasta la arruga proximal en la palma de la mano. Véase la figura 32.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana, los dedos extendidos y la palma hacia arriba. La medida se toma sobre la superficie de la palma de la mano.

Instrumento: Pie de rey.



Figura 32 – Longitud del dedo índice

4.3.5 Anchura proximal del dedo índice

Descripción: Distancia máxima entre las superficies medial y lateral del dedo índice medida sobre la articulación entre las falanges medial y proximal. Véase la figura 33.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana, los dedos extendidos y la palma hacia arriba.

Instrumento: Pie de rey.



Figura 33 – Anchura proximal del dedo índice

4.3.6 Anchura distal del dedo índice

Descripción: Distancia máxima entre las superficies medial y lateral del dedo índice medidas sobre la articulación entre la falange media y distal. Véase la figura 34.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana, los dedos extendidos y la palma hacia arriba.

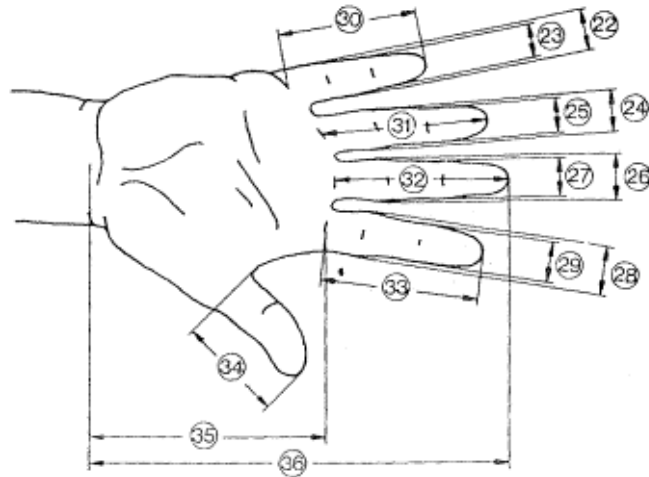
Instrumento: Pie de rey.



Figura 34 – Anchura distal del dedo índice

2.2. Tablas antropométricas

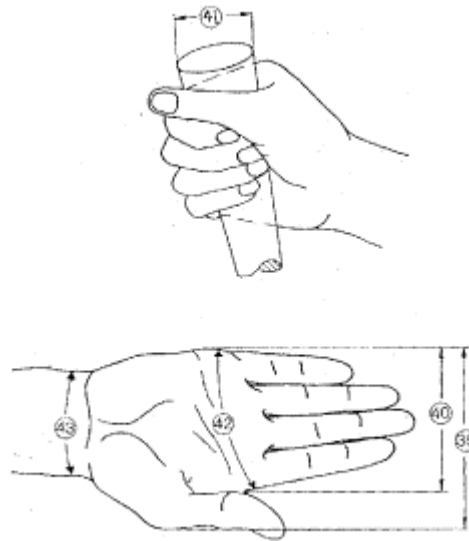
A continuación se reflejan las tablas de datos antropométricos en los que se ha basado el estudio antropométrico. Estas medidas de las manos están orientadas para ser usadas en el diseño y/o elección de herramientas, utilaje y mandos según la Norma DIN 33 402 2° parte.



Dimensiones En cm.	PERCENTIL						
	Hombres			Mujeres			
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %	
22	Ancho del meñique en la palma de la mano	1,8	1,7	1,8	1,2	1,5	1,7
23	Ancho del meñique próximo de la yema	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,5
24	Ancho del dedo anular en la palma de la mano	1,8	2,0	2,1	1,5	1,6	1,8
25	Ancho del dedeo anular próximo a la yema	1,5	1,7	1,9	1,3	1,4	1,6
26	Ancho del dedo mayor en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
27	Ancho del dedo mayor próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,4	1,5	1,7
28	Ancho del dedo índice en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
29	Ancho del dedo índice próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,3	1,5	1,7
30	Largo del dedo meñique	5,6	6,2	7,0	5,2	5,8	6,6
31	Largo del dedo anular	7,0	7,7	8,6	6,5	7,3	8,0
32	Largo del dedo mayor	7,5	8,3	9,2	6,9	7,7	8,5
33	Largo del dedo índice	6,8	7,5	8,3	6,2	6,9	7,6
34	Largo del dedo pulgar	6,0	6,7	7,6	5,2	6,0	6,9
35	Largo de la palma de la mano	10,1	10,9	11,7	9,1	10,0	10,8
36	Largo total de la mano	17,0	18,6	20,1	15,9	17,4	19,0



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

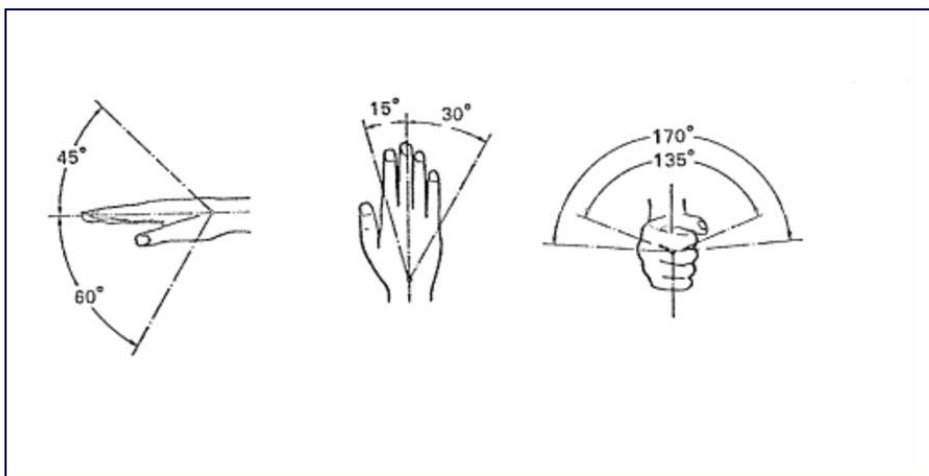


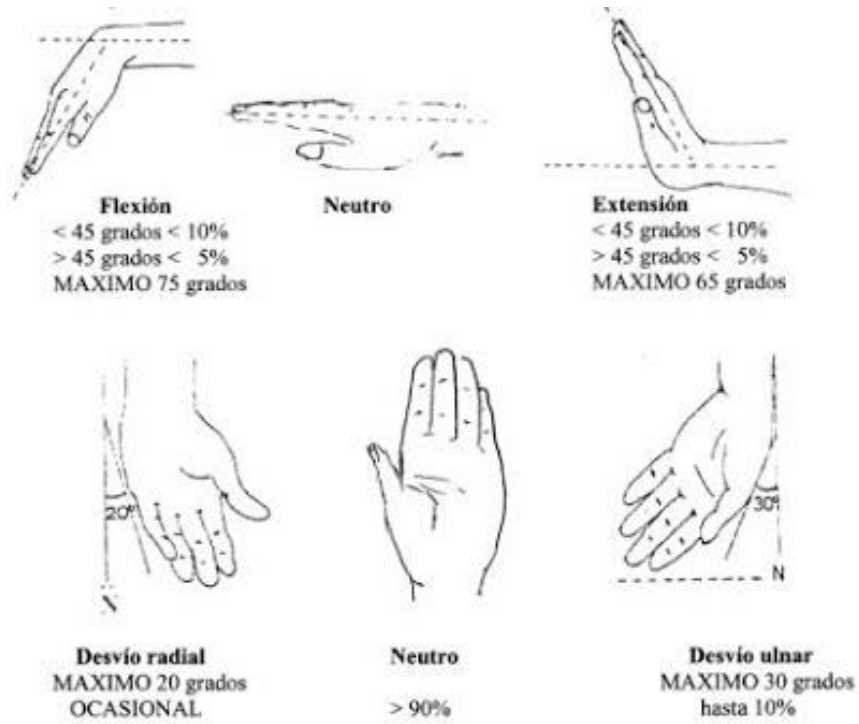
Dimensiones	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
En cm.						
39 Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	9,8	10,7	11,6	8,2	9,2	10,1
40 Ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar	7,8	8,5	9,3	7,2	8,0	8,5
41 Diámetro de agarre de la mano*	11,9	13,8	15,4	10,8	13,0	15,7
42 Perímetro de la mano	19,5	21,0	22,9	17,6	19,2	20,7
43 Perímetro de la articulación de la muñeca	16,1	17,6	18,9	14,6	16,0	17,7

* Las medidas corresponden al anillo descrito por los dedos pulgar e índice

2.3. Posturas de las manos

A continuación se reflejan posturas ejercidas por las manos en diferentes posiciones de agarre asociadas al uso de herramientas por su similitud al uso del envase.





Hiperextensión de los dedos



Figura 13

Pinza palmar

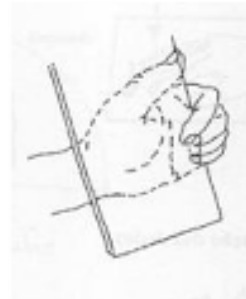
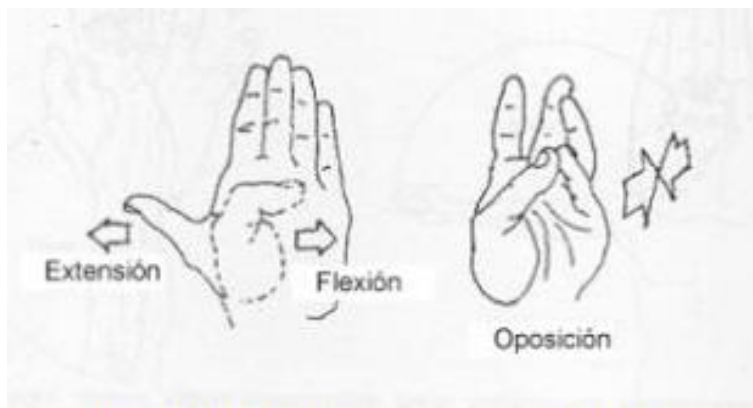


Figura 14



Abducción del pulgar
Figura 15

Pinza pulpar
Figura 16

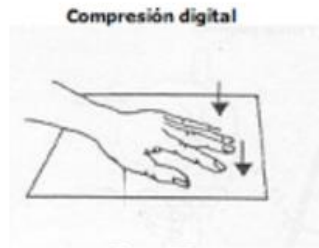


Figura 17

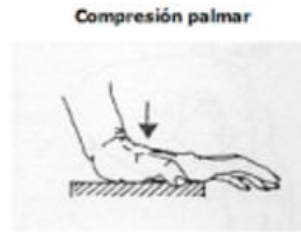


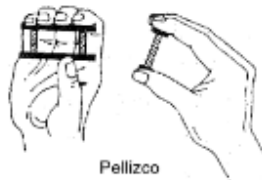
Figura 18

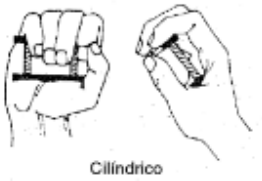



Figura 19

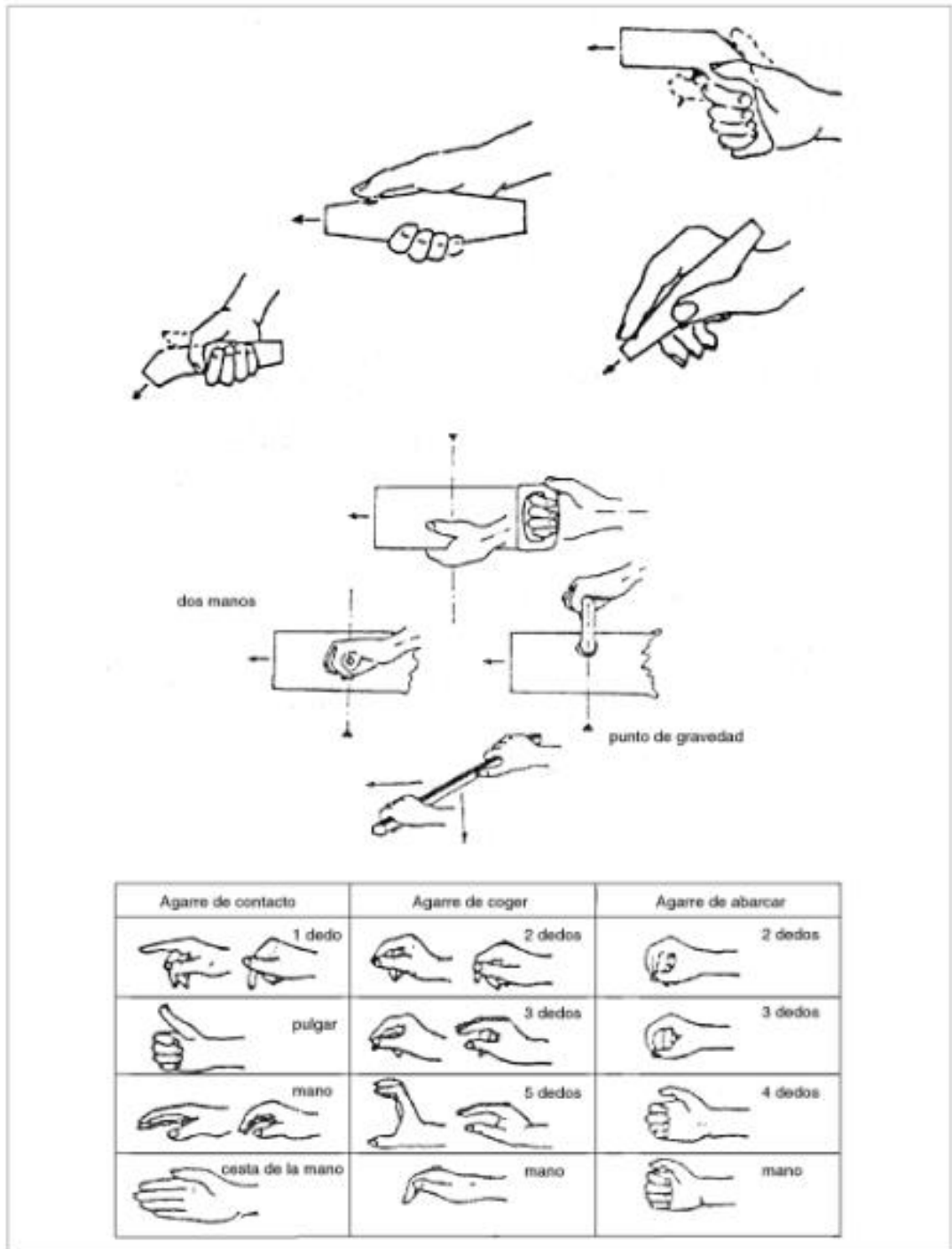


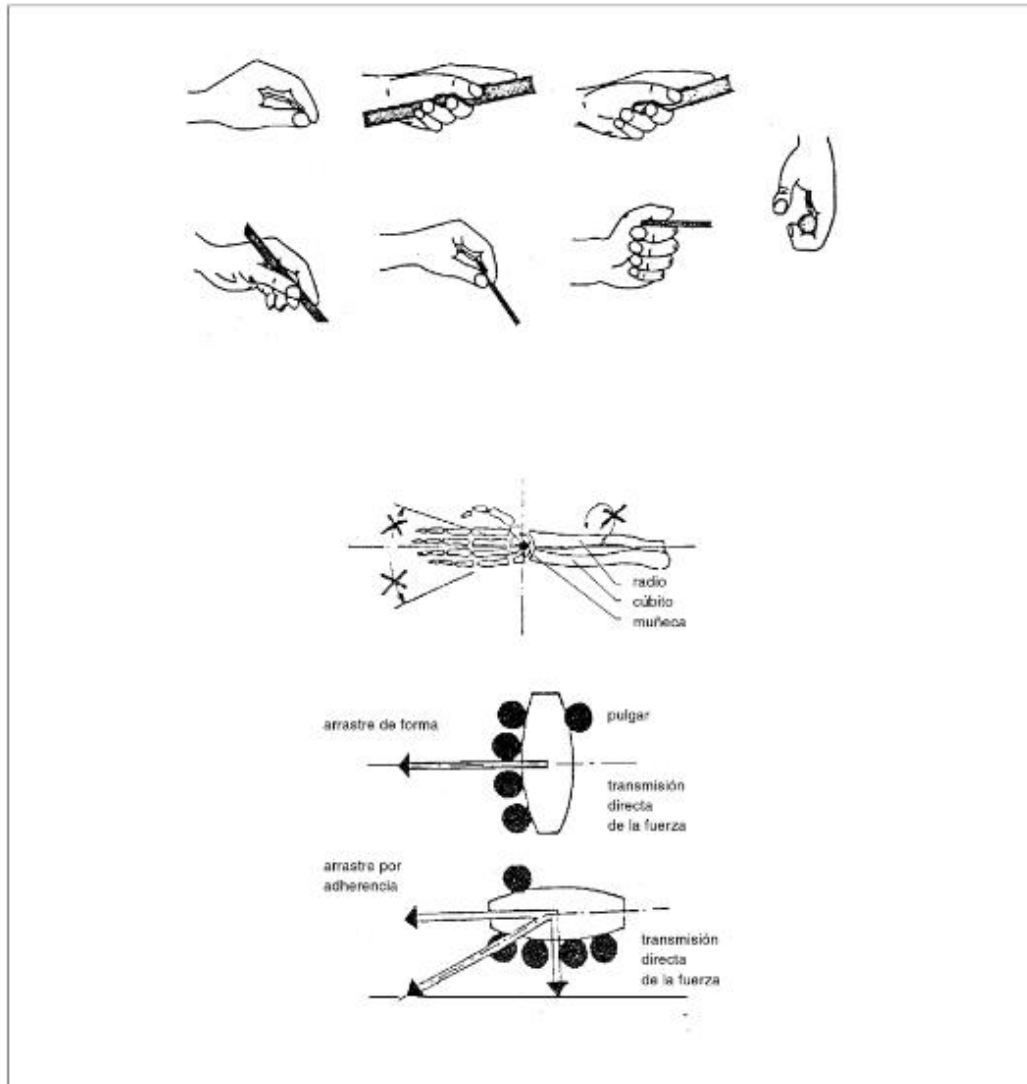
Figura 20

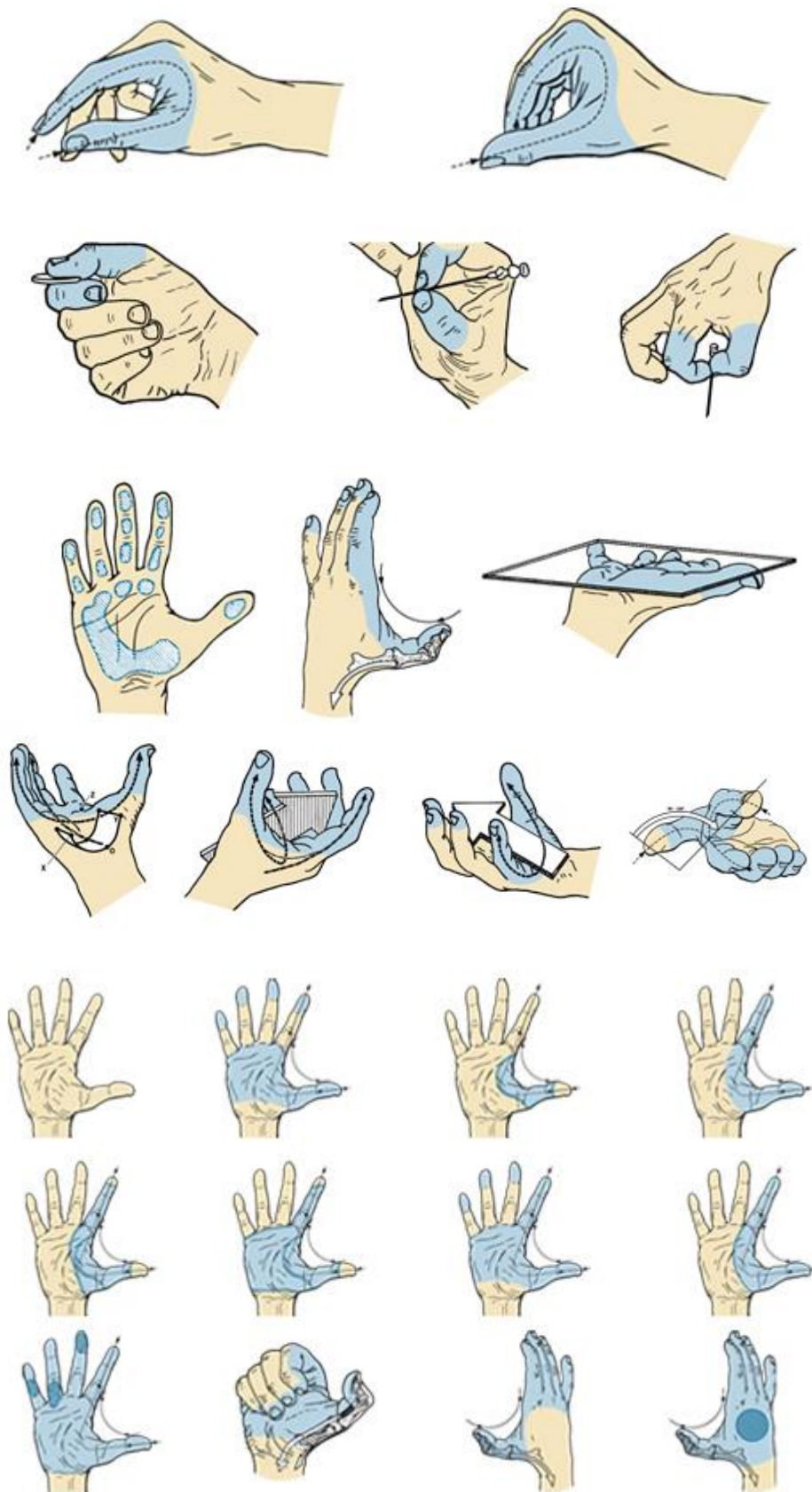
 <p>Pelízco</p>	Distancia en cm (pulgadas) 50/50 Hombre Mujer		
	5 Percentil	50 Percentil	95 Percentil
	2,1 (0,8)	4,3 (1,7)	7,9 (3,1)
	Máximo	10,8 (4,2)	15,0 (5,9)

 <p>Cilíndrico</p>	Distancia en cm (pulgadas) 50/50 Hombre Mujer		
	5 Percentil	50 Percentil	95 Percentil
	4,5 (1,8)	5,5 (2,2)	5,9 (2,3)
	Máximo	9,5 (3,7)	13,0 (5,1)

 <p>Oblicuo</p>	Distancia en cm (pulgadas) 50/50 Hombre Mujer		
	5 Percentil	50 Percentil	95 Percentil
	3,6 (1,4)	4,5 (1,8)	5,8 (2,3)
	Máximo	9,5 (3,7)	13,0 (5,1)

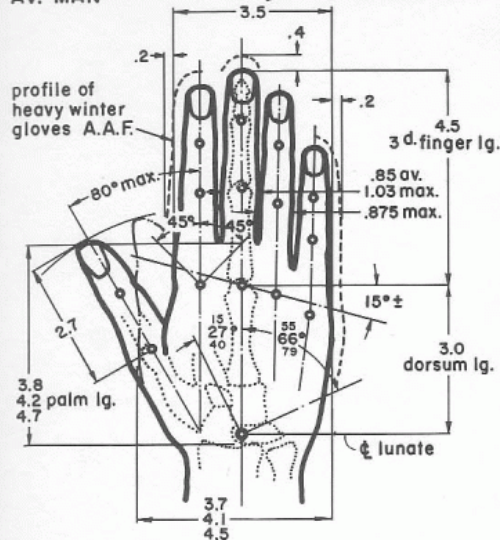




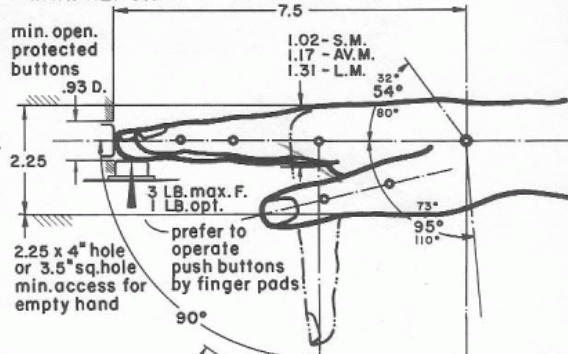


HAND MEASUREMENTS OF MEN, WOMEN AND CHILDREN

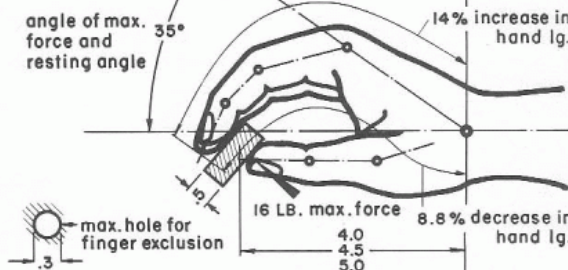
RIGHT HAND AV. MAN



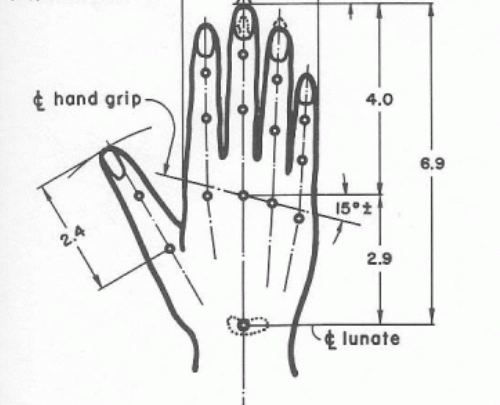
HAND POSITIONS - AVERAGE MAN MAX. REACH



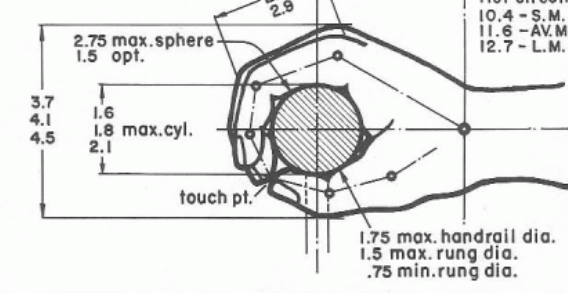
FINGER GRIP



RIGHT HAND AV. WOMAN



HAND GRASP



HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	—
3 ^d finger lg.	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En este anexo se van a ampliar y detallar las propiedades y cualidades de los materiales seleccionados para el envase, tapa y embalaje; descritos en el capítulo 4: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO en el documento MEMORIA.

Los datos de este apartado se han documentado con la bibliografía.

2.1. PP-EVOH-PP

La combinación de PP-EVOH-PP ha sido la elegida para el diseño del envase. A continuación se presentan datos que complementan la información registrada sobre el material.

ENVAHOT 61 PP/EVOH/PP

Lámina compleja de Alta Barrera resistente al calor.

DESCRIPCIÓN

Complejo compuesto de polipropileno como material de base y como capa en contacto con el producto a envasar, simétrico o no según las aplicaciones, y de EVOH como material barrera.

PROPIEDADES

Elevada resistencia a ácidos, aceites y grasas.
Muy buenas propiedades barrera al vapor de agua, gases y aromas.
Buena resistencia al calor seco y húmedo (esterilización)

APLICACIONES

Patés, platos precocinados, pastas...y envasado en atmósfera modificada(MPA)

COMPONENTES

POLIPROPILENO: Se puede fabricar en blanco, translúcido, transparente, color y bicolor, según se desee.
EVOH: Copolímero de alcohol polivinílico y de etileno, el cual posee las excelentes propiedades barrera a gases del alcohol polivinílico.

PRESENTACIÓN

LAMINA: Para clientes que disponen de máquinas de envasado automático FFS(formado-llenado-sellado) Se suministra según el siguiente cuadro de dimensiones.

	Valor	Unidad
Espesor	0.3-2.4*	mm.
Ancho	160-1100	mm.
Diámetro exterior	Max.1200*	mm.
Diámetro interior	76/152/202	mm.

*Diámetro exterior máximo para Ø76: 800 mm

*Espesor máximo para Ø 76, 1000 mm

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

	Valor	Unidad	Método de ensayo
Densidad	0.92-0.94	g/cc	
Contracción longitudinal	<16	%	ISO 11501
Contracción transversal	<2	%	ISO 11501
Permeabilidad O ₂ *(23°C: 0% H.R.)	0.01-0.10	cc/m ² /24h	ASTM D3985-81
Permeabilidad H ₂ O *(38°C: 90% H.R.)	0.10-0.30	g/m ² /24h	ASTM F1249-90

*Aplicable a la lámina de 1 mm.

NORMAS SANITARIAS

Todos nuestros productos cumplen con las siguientes normas de uso alimentario:

EC: Commission Regulation (EU) No. 10/2011 of January 14, 2011, effectively replacing EC Commission Directive 2002/72/EC of August 6, 2002, as amended.

U.S.A: Code of Federal Regulations, issued by Food and Drug Administration (FDA), title 21.

RECICLADO

Todos nuestros productos son adecuados para su recuperación y poseen un alto grado de posibilidad de reciclado.

TERMOFORMADO

La máquina de termoformado debería estar convenientemente equipada, con doble sistema de calentamiento (radiación o contacto), utilizando un pistón de nilón, PTFE, Poliacetal, espuma sintética o aluminio teflonado. El sistema de corte debería estar debidamente ajustado.

EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

Todos nuestros productos son convenientemente embalados para su transporte y almacenamiento en condiciones secas, humedad relativa inferior a 60%, temperaturas por debajo de 40°
Conservar el embalaje original y proteger el material de la radiación ultravioleta.

ENVAHOT

Materiales de alta barrera que deban someterse a tratamientos térmicos.

Cuando los productos a envasar requieran una pasteurización o una esterilización, o bien el alimento deba recalentarse al baño maría o microondas antes de sus consumo, la gama **ENVAHOT** con su estructura PP/EVOH/PP, combina las cualidades de resistencia al calor del PP con las cualidades de la barrera de oxígeno y a los aromas del EVOH.

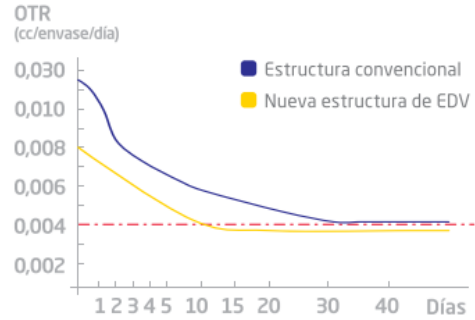
pe.:

patés, platos precocinados, aceitunas, alimentos para animales, conserva de frutas, sopas...

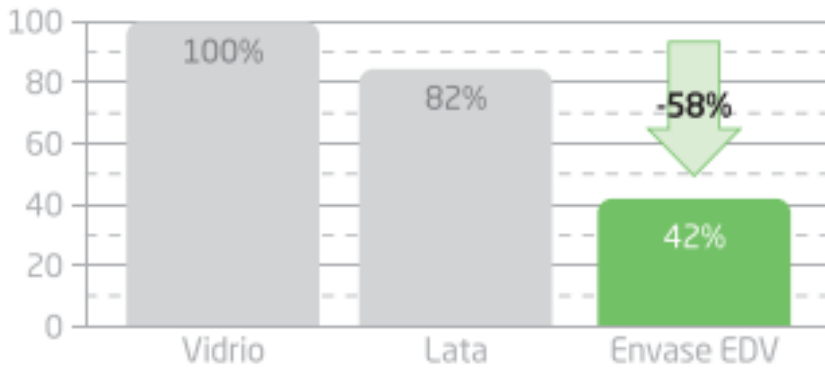


OTR después de esterilización 120°C 45 min.

(*) transmisión de oxígeno a 23°C con 100% de HR interior // 65% de HR exterior



% Impacto de la Huella de Carbono para un envase de Comida Preparada de 360ml



Estudio interno "de la cuna a la puerta" con valores del Report on the environmental benefits of recycling (BIR)

2.2. PP-EVOH-PE

La combinación de PP-EVOH-PE ha sido la elegida para la tapa del envase. A continuación se presentan datos que complementan la información registrada sobre el material.

ENVAHOT 62 PP/EVOH/PE

Lámina compleja de Alta Barrera resistente al calor.

DESCRIPCIÓN

Complejo compuesto de polipropileno como material de base, polietileno en contacto con el producto a envasar, según las aplicaciones, y de EVOH como material barrera.

PROPIEDADES

Elevada resistencia de la capa de polietileno a ácido, aceites, grasas e hidrocarburos.

Muy buenas propiedades barrera al vapor de agua, gases y aromas.

Buena resistencia al calor seco y húmedo: pasteurización.

Permite uso de microondas.

Excelentes propiedades de termosellado con aluminio o plástico.

Posibilidad de pelable.

APLICACIONES

Patés, platos precocinados, aceitunas, comida para animales, frutas en conserva, sopas, pasta fresca, pizzas y envasado con atmósfera modificada (MAP).

COMPONENTES

POLIPROPILENO: Se puede fabricar en blanco, translúcido, transparente, color y bicolor, según se desee.

EVOH: Copolímero de alcohol polivinílico y de etileno, el cual posee las excelentes propiedades barrera a gases del alcohol polivinílico.

POLIETILENO: Está en contacto con el producto. Se pueden utilizar polietilenos de diferentes densidades, en función de las necesidades, así como introducir aditivos para obtener un polietileno pelable.

PRESENTACIÓN

LAMINA: Para clientes que disponen de máquinas de envasado automático FFS (formado-llenado-segillado). Se suministra según el siguiente cuadro de dimensiones.

	Valor	Unidad
Espesor	0.3-1.8*	mm.
Ancho	160-1100	mm.
Diámetro exterior	Max.1100*	mm.
Diámetro interior	76/152/200	mm.

*Diámetro exterior máximo para $\phi 76$: 800 mm

*Espesor máximo para $\phi 76$, 1000 mm

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

	Valor	Unidad	Método de ensayo
Densidad	0.92-0.94	g/cc	
Contracción longitudinal	<16	%	ISO 11501
Contracción transversal	<2	%	ISO 11501
Permeabilidad O ₂ *(23°C: 0% H.R.)	0.01-0.10	cc/m ² /24h	ASTM D3985-81
Permeabilidad H ₂ O *(38°C: 90% H.R.)	0.10-0.30	g/m ² /24h	ASTM F1249-90

*Aplicable a la lámina de 1 mm.

NORMAS SANITARIAS

Todos nuestros productos cumplen con las siguientes normas de uso alimentario:

EC: Commission Regulation (EU) No. 10/2011 of January 14, 2011, effectively replacing EC Commission Directive 2002/72/EC of August 6, 2002, as amended.

U.S.A: Code of Federal Regulations, issued by Food and Drug Administration (FDA), title 21.

RECICLADO

Todos nuestros productos son adecuados para su recuperación y poseen un alto grado de posibilidad de reciclado.

TERMOFORMADO

La máquina de termoformado debería estar convenientemente equipada, con doble sistema de calentamiento (radiación o contacto), utilizando un pistón de nilón, PTFE, Poliacetal, espuma sintética o aluminio teffonado. El sistema de corte debería estar debidamente ajustado.

EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

Todos nuestros productos son convenientemente embalados para su transporte y almacenamiento en condiciones secas, humedad relativa inferior a 60%, temperaturas por debajo de 40°
Conservar el embalaje original y proteger el material de la radiación ultravioleta.

ENVAHOT

Materiales de alta barrera que deban someterse a tratamientos térmicos.

Cuando los productos a envasar requieran una pasteurización o una esterilización, o bien el alimento deba recalentarse al baño maría o microondas antes de sus consumo, la gama **ENVAHOT** con su estructura PP/EVOH/PP, combina las cualidades de resistencia al calor del PP con las cualidades de la barrera de oxígeno y a los aromas del EVOH.

pe.:

patés, platos precocinados, aceitunas, alimentos para animales, conserva de frutas, sopas...



2.3. Envasado

En envasado por atmósfera modificada ha sido el método elegido para la conservación del producto. A continuación se muestran algunos datos relativos a sus características.

Platos preparados

PRODUCTOS

Productos con carne (empanadillas, carne empanada, croquetas), productos con pescado (empanadillas, guisados con salsa), legumbres cocidas.

MEZCLA DE GASES RECOMENDADA

20-30% CO₂
70-80% N₂

TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

Recomendada: 0°C a +3°C*

TIEMPO DE CONSERVACIÓN

14-21 días

PRINCIPALES MICROORGANISMOS QUE CAUSAN DETERIORO

Especies de *Pseudomonas*, bacteria del ácido láctico, *Enterobacteriaceae*, levaduras y mohos.

Y otros que pueden plantear peligros de intoxicación alimentaria como:

Especies de *Clostridium*, especies de *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, especies de *Bacillus*, y *E. coli* O157, la *Yersinia enterocolitica* puede ser importante en el caso de los productos derivados del cerdo.

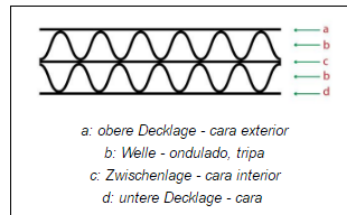


2.4. Cartón corrugado

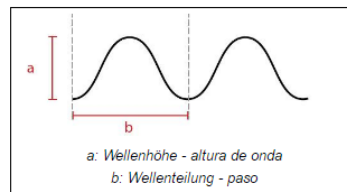
El cartón corrugado ha sido el material elegido para las cajas del embalaje. A continuación se presentan datos que complementan la información registrada sobre el material.

COMPOSICIÓN

El cartón ondulado está formado por una o más capas de papel ondulado ('Wellenpapier') que se adhiere a otro papel por una o ambas caras ('obere Decklage', 'untere Decklage', 'Zwischenlage') para formar las distintas clases de papeles ondulados que se comercializan.



Las diferentes variantes de cartón ondulado resultan de la combinación de esta estructura y de la altura o el paso de la onda ('Welle').



Según la geometría de la onda se distingue entre:

denominación comercial	paso		altura			
		Wellenteilung		Wellenhöhe		
canal muy grande	canal K	$\geq 10,0$	$\geq 5,0$	K-Welle		
canal grande	canal A	8,0—9,5 mm	4,0—4,9 mm	A-Welle	Grobwelle	
canal mediano, onda mediana	canal C	6,8 mm—7,9 mm	3,1—3,9 mm	C-Welle	Mittelwelle	
canal pequeño, onda pequeña	canal B	5,5—6,5 mm	2,2—3,0 mm	B-Welle	Feinwelle	
canal pequeño, onda pequeña	canal D	3,8—4,8 mm	1,9—2,1 mm	D-Welle	Feinwelle	
microcanal	canal E	3,0—3,5 mm	1,0—1,8 mm	E-Welle	Feinstwelle	
minimicro	canal F	1,9—2,6 mm	0,6—0,9 mm	F-Welle	Mikrowelle	
	canal G	$\leq 1,8$ mm	$\leq 0,55$ mm	G-Welle	Mikrowelle	
	canal N		$\pm 0,4$ mm	N-Welle		

FABRICACIÓN

El cartón ondulado se fabrica en máquinas que se llaman 'onduladoras' o 'corrugadoras' ('Wellpappenmaschine'). Estas máquinas unen las diversas capas que forman el cartón ondulado tomando el papel de las bobinas y sometiéndolo (en el caso del papel que ha de formar la tripa) a unos rodillos onduladores que le confieren la forma característica. En la imagen de la derecha puede verse el esquema de la formación de un cartón simple cara: el papel de la tripa pasa por entre los rodillos onduladores donde es, además encolado, para unirlo de forma continua al otro papel que forma la 'cara' ('untere Decklage'). El proceso para la fabricación de las diversas combinaciones mencionadas anteriormente sigue básicamente este principio.

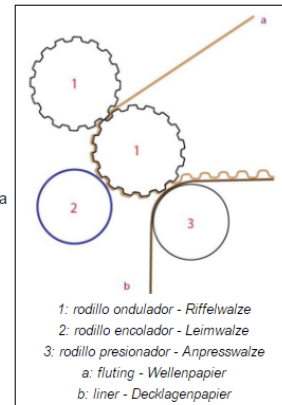
MATERIALES AUXILIARES

Papeles

Para formar las caras o liners se utiliza 'kraftliner', 'testliner' o 'papel schrenz'. Para las ondas (fluting, médium o tripa), papel de pasta semiquímica o de papeles recuperados, p. ej., fluting semiquímico, fluting médium, fluting paja y también papel schrenz.

Cola

La cola que se utiliza en la fabricación del cartón ondulado es una cola a base de almidón ('Stärkeleim'), una cola con una viscosidad muy baja que se aplica mediante rodillos encoladores ('Leimrolle').



Caja Americana canal simple 200 x 400 x 600 mm

Resistencia a roturas , humedad y cambios de temperatura.

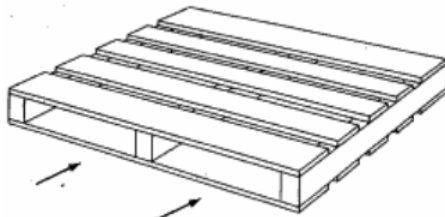
Adherencia perfecta de adhesivos y resistencia a la compresión vertical hasta 180 kg.

Recomendadas para productos pesados o frágiles, para almacenamiento de larga duración, exportaciones y transporte difícil.

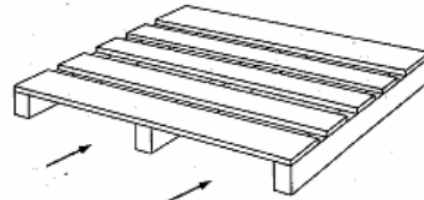
Tipo de carga	Cargas medianas
Producto	Caja cartón
Typo postal	No
Formato palette	80 x 120
RCV* (kg)	180
Calidad de la caja	Canal simple

2.5. Europalé

El europalé de madera ha sido el método de transporte elegido para las cajas del embalaje. A continuación se presentan datos que complementan la información registrada sobre él.



Pallet de dos entradas doble cara (reversible)



Pallet de dos entradas simple cara

TIPOS DE PALLETS EN FUNCIÓN DE LA CARGA TRANSPORTADA

	PALETS LIGEROS	PALETS SEMI LIGEROS	PALETS PESADOS
Espesor de las planchas en mm	15-17	17-20	>20
Cargas a transportar	0-400 kg	400-800 kg	800-1500 kg
Uso	De un solo uso	De uso limitado	Con varias rotaciones

Europalet Homologado

Medidas 1200 x 800 x 145 mm. Peso 27 Kilogramos.
 Tratamiento térmico para exportación (NIMF-15) incluido
 Peso: 27 Kg
 Carga estática: 4.000 Kg
 Carga dinámica: 1.000 Kg
 Materia prima: madera de pino
 Colores: Madera
 Exportable: Si





Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

TFG: Elección de Envolturas para productos cárnicos

Sara Álvarez Domínguez

3. CÁLCULOS

En este anexo se reflejan los cálculos realizados sobre el envase; mencionados en el capítulo 4: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO en el documento MEMORIA; y en el documento PRESUPUESTO.

Debido a que no se dispone del envase final ni de los datos exactos para los cálculos, estos se reflejan como aproximaciones lo más realistas posibles.

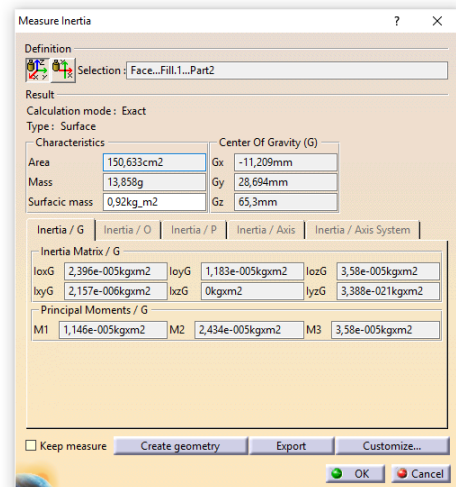
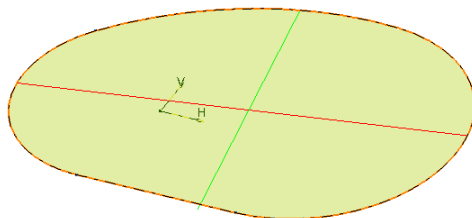
Los datos de este apartado se han documentado con la bibliografía.

3.1. Propiedades del envase

Para los cálculos del envase se ha tomado como material plástico general. Sólo se mencionan los datos influyentes en el diseño; puesto que otros no son relevantes por su falta de precisión.

3.1.1. Cantidad de material necesario

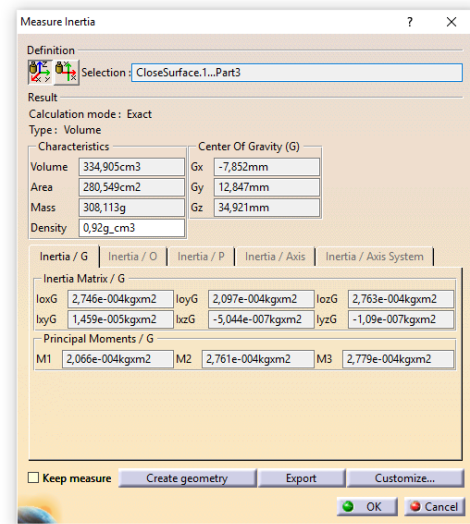
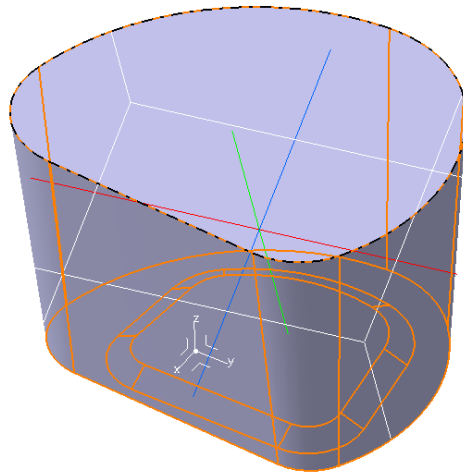
Para el cálculo de cantidad de material necesario; se ha tenido en cuenta el proceso de fabricación, en el que no se precisa el área ocupado por el envase reflejado en el análisis de modelo, sino el área de la forma superior, a la que se le ha añadido unos milímetros extra de la superficie que sobresale de ella, más otros de error.



El resultado obtenido es un área aproximada de **150 cm²**.

3.1.2. Volumen del receptáculo

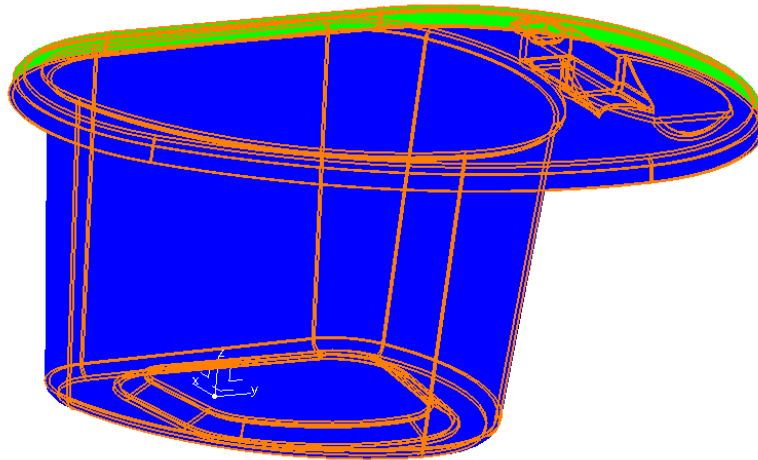
Para el cálculo del volumen del receptáculo se han eliminado las partes innecesarias y se ha procedido a solidificar para obtener un volumen macizo.



El volumen obtenido es de 334 cm³, lo que equivale a **334 ml**. A este resultado habría que restarle la pérdida de volumen por redondeos y otras eliminaciones por material al unificar con el resto de superficies del envase; aunque está diseñado para contener un volumen ligeramente superior a los **300 ml** ideados para posibles excesos en el proceso de llenado.

3.1.3. Fabricación

Para la fabricación del envase, se ha elegido el proceso de termoconformado. Este proceso exige que el diseño del envase cumpla unas condiciones de desmoldeo; que se comprueban mediante simulación, y se muestran a continuación.



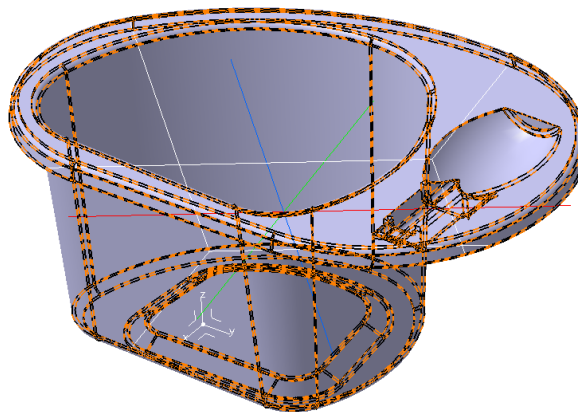
Los colores azul y verde indican que el desmoldeo es posible.

3.1.4. Peso del envase vacío

Para la estimación de cálculo del peso del envase en vacío se van a incluir el envase y el cubierto sin la tapa; puesto que la tapa sólo se incorpora una vez llenado el envase.

Para el peso del envase se han apreciado dos valoraciones: una primera partiendo de la cantidad de material necesario (punto 3.1.1.); y otra del envase modelado.

La valoración del envase modelado que se muestra a continuación considera un espesor constante de todas las superficies del modelo de 0,8 mm; que no se corresponde con la realidad del envase.



Measure Inertia					
Definition					
Selection: ThickSurface.1...Part3					
Result					
Calculation mode: Exact					
Type: Volume					
Characteristics			Center Of Gravity (G)		
Volume	24,018cm ³	Gx	-9,085mm		
Area	603,702cm ²	Gy	21,247mm		
Mass	22,096g	Gz	36,237mm		
Density	0,92g_cm ³				
Inertia / G Inertia / O Inertia / P Inertia / Axis Inertia / Axis System					
- Inertia Matrix / G					
IoYG	4,374e-005kgm ²	IoYG	2,914e-005kgm ²	IoYG	4,668e-005kgm ²
IoyG	2,664e-006kgm ²	IozG	9,588e-007kgm ²	IyzG	-5,009e-006kgm ²
- Principal Moments / G					
M1	2,733e-005kgm ²	M2	4,421e-005kgm ²	M3	4,803e-005kgm ²
<input type="checkbox"/> Keep measure Create geometry Export Customize...					
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>					

El peso obtenido del modelo es de 22 g aproximadamente. Para intentar conseguir un peso más realista, se ha ponderado junto con el obtenido de la cantidad de material (imagen del apartado 3.1.1. Cantidad de material necesario); cuyo resultado es 13 g.

$$\text{Peso ponderado} = \frac{22+13}{2} = 17.5 \text{ g}$$

Al peso de envase habría que sumar el peso del cubierto de 3,5 g.

$$\text{Peso final del envase} = 17,5 + 3,5 = 21 \text{ g}$$

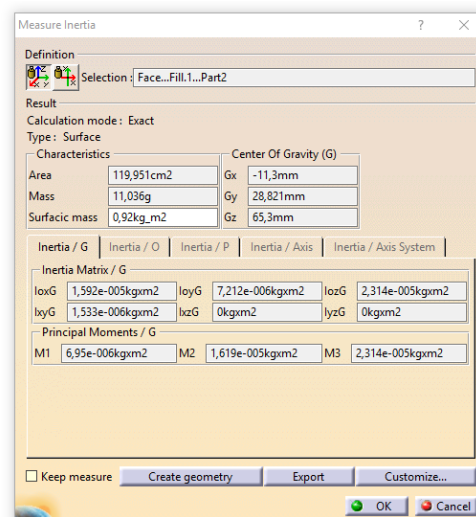
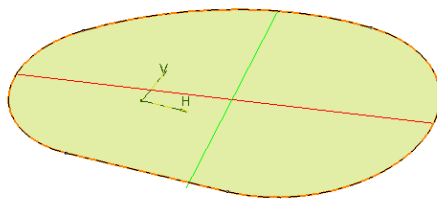
3.1.5. Peso del envase lleno

Para el peso del envase lleno se ha contado con el peso del envase vacío, el contenido y la tapa. Se han omitido los gases de la atmósfera modificada por ser despreciables frente al resto de pesos.

El envase vacío se ha calculado en el apartado anterior, con un resultado de 21 g.

En cuanto al producto, se ha tomado la cantidad recomendada de una ración de carne por persona de 150 g.

El peso de la tapa se ha estimado partiendo de un tamaño igual al de la superficie superior sin redondear para obtener un margen de milímetros.



El peso obtenido sobreestimado de la tapa es de **11 g**.

$$\text{Peso del envase lleno} = 21 + 150 + 11 = \mathbf{182 \text{ g}}$$

El peso final de ha redondeado a **200 g** para asumir los errores del cálculo.

3.2. Embalaje

Los cálculos del embalaje se han basado en los cálculos del envase y en los datos necesarios de la caja y el palé.

3.2.1. Peso por unidad de lote

La unidad de lote se compone de una caja de cartón y 48 envases llenos de 200 g cada uno, calculados en el apartado anterior. El peso de la cinta adhesiva se descarta por ser despreciable.

La caja de cartón tiene un peso aproximado de 300 g.

$$\text{Peso por unidad de lote} = 300 + 48 \times 200 = 9900 \text{ g} = \mathbf{9,9 \text{ kg}}$$

El peso final de la unidad de lote se redondea a **10 kg** para asumir errores de cálculo.

3.2.2. Peso por unidad de carga

La unidad de carga se compone de un europalé ligero y 20 unidades de lote. El peso del film que lo recubre se descarta por ser despreciable.

El peso de cada unidad de lote ya se ha calculado y es de **10 kg**.

El peso del europalé ligero sin carga es de **16 kg**.

$$\text{Peso por unidad de carga} = 16 + 20 \times 10 = \mathbf{216 \text{ kg}}$$

3.3. Presupuesto

En este apartado aparecen los cálculos secundarios relativos al presupuesto.

3.3.1. Mano de obra directa

Los datos calculados sobre la tabla de salarios son:

a) Remuneración anual

La remuneración anual (Ra) es la suma del salario por día durante todo el año, más las pagas extraordinarias.

$$Ra = 365 \times Sd + 2 \times Pe$$

Los trabajadores reciben 2 pagas extraordinarias (Pe) a mayores, equivalentes al sueldo de un mes de trabajo cada una; estableciendo el mes como 30 días.

$$Pe = Sd \times 30$$

Los datos de salario por día (Sd) son conocidos por convenio; por lo que:

- Ra oficial de 1ª = $365 \times Sd + 2 \times Pe = 41,53 \times 425 = 17650,25 \text{ €}$
- Ra oficial de 2ª = $365 \times Sd + 2 \times Pe = 39,81 \times 425 = 16919,25 \text{ €}$
- Ra oficial de 3ª = $365 \times Sd + 2 \times Pe = 38,26 \times 425 = 16260,50 \text{ €}$
- Ra especialista = $365 \times Sd + 2 \times Pe = 37,38 \times 425 = 15886,50 \text{ €}$

b) Salario por hora

El salario por hora (S) es el resultado final de salario teniendo en cuenta la remuneración anual (Ra), y las horas efectivas de trabajo por día (He).

$$S = \frac{Ra}{He}$$

Las horas efectivas de trabajo están estipuladas por convenio. El valor tomado es de $He = 1820$ horas. Por otro lado las remuneraciones anuales se han calculado anteriormente; por lo que:

- S oficial de 1ª = $17650,25 / 1820 = 9,70 \text{ €}$
- S oficial de 2ª = $16919,25 / 1820 = 9,30 \text{ €}$
- S oficial de 3ª = $16260,50 / 1820 = 8,93 \text{ €}$
- S especialista = $15886,50 / 1820 = 8,73 \text{ €}$

c) Unidades por hora

Las unidades por hora son el número de unidades que se producen o montan en una hora.

Para las unidades producidas por hora de envases se tiene en cuenta las propiedades de la máquina termoformadora. La información sobre la máquina elegida indica que es capaz de fabricar un envase en 3 segundos; por lo que:

- U/h envases fabricados = $3600 / 3 = 1200$

En cuanto al montaje del cubierto, se ha estimado un tiempo de montaje de 2 segundos: por lo que:

- U/h cubiertos montados = $3600 / 2 = 1800$

d) Tiempo de trabajo

Una vez sabidas las unidades que se fabrican por hora, se pueden calcular las horas que se emplean para la fabricación de las 10000 unidades definidas:

- Trabajo de fabricación del envase = $10000 / 1200 \approx 8 \text{ horas}$
- Trabajo de montaje del cubierto = $10000 / 1800 \approx 6 \text{ horas}$

3.3.2. Puesto de trabajo

En primer lugar y antes de realizar los cálculos, se mencionan los datos conocidos. Todos los datos están referidos a la termoformadora por ser la única máquina implicada en el proceso.

- El capital invertido (C) supone el precio de adquisición de la máquina. Este precio está fijado por la empresa proveedora en 180000 €.
- El periodo de amortización (p), que consiste en el tiempo que se tarda en recuperar la inversión realizada es de 10 años según la ley.

- Las horas anuales de funcionamiento de la maquinaria (H_f) se ha estipulado de 1820 horas, que coincide con las horas efectivas de trabajo (H_e) marcadas por el convenio.
- El rédito (r) producido por el capital se ha fijado en un 6%.
- El coeficiente de mantenimiento (m) de la maquinaria es de un 4%.
- La potencia instalada es de 40 Kw.
- El precio medio del Kwh diario es 0,09945 €/kWh.

Una vez definidas las variables necesarias, se procede a calcular los datos.

a) Vida prevista

La vida prevista del puesto de trabajo comprende el tiempo de funcionamiento de la máquina hasta que se recupera la inversión. Sigue la siguiente fórmula:

$$H_t = H_f \times p = 1820 \times 10 = 18200$$

b) Interés de la inversión

El interés de la inversión se refiere al interés del capital si el capital (C) se hubiese invertido en otro asunto; teniendo en cuenta el coste del interés que se deja de percibir por el rédito. Su fórmula es:

$$I = C \times r = 180000 \times 0,06 = 10800$$

Para calcular el valor del interés de la inversión por hora (I_h); se reparte el interés entre las horas de funcionamiento de la siguiente manera:

$$I_h = I / H_f = 10800 / 1820 = 5,93$$

c) Amortización

La amortización (A) supone el coste con el que se recupera el coste de la inversión; o dicho de otra manera la devaluación que sufre hasta su fin de vida prevista:

$$A = C / p = 180000 / 10 = 18000$$

Para calcular el valor de amortización por hora (A_h); se divide entre las horas de funcionamiento de la máquina:

$$A_h = A / H_f = 18000 / 1820 = 9,89$$

d) Mantenimiento

El mantenimiento contabiliza los gastos que inevitablemente sufre la máquina por averías, sustituciones de piezas, o simplemente en revisiones rutinarias. Se calcula de la siguiente manera:

$$M = C \times m = 180000 \times 0,04 = 7200$$

El valor de mantenimiento por hora de servicio (Mh); se calcula dividiendo el valor obtenido entre las horas de funcionamiento:

$$Mh = M / Hf = 7200 / 1820 = 3,96$$

e) Energía consumida

Para obtener el valor del coste de energía consumida por hora (Eh); se desglosa de la siguiente manera:

$$\text{Consumo anual} = Kw \text{ instalados} \times Hf = 40 \times 1820 = 72800 \text{ Kw}$$

$$\text{Precio de la potencia contratada} = 40 \times 1,856 = 326,24 \text{ €}$$

$$\text{Precio de la potencia anual consumida} = 72800 \times 0,09945 =$$

$$7239,96 \text{ €}$$

$$\text{Precio total de la potencia anual} = 326,24 + 7239,96 = 7566,20 \text{ €}$$

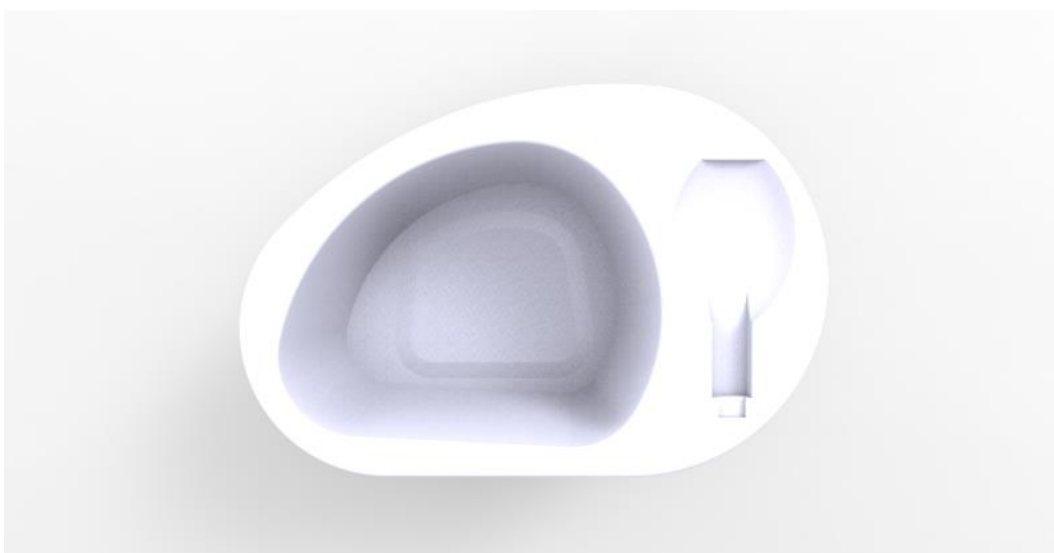
$$\text{Coste del Kwh} = 7566,20 / 72800 = 0,104 \text{ KWwh}$$

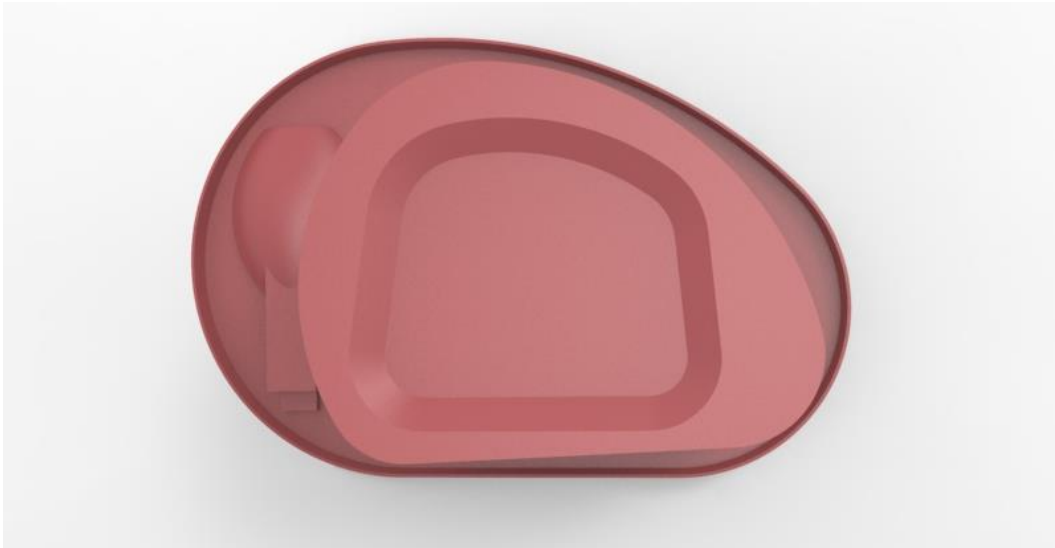
$$Eh = \text{Potencia instalada} \times \text{Coste del Kwh} = 40 \times 0,104 = 4,16$$



4. IMÁGENES DEL ENVASE

En este anexo se reflejan más imágenes del envase con los aspectos mencionados en el capítulo 4: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO del documento MEMORIA.









“Un diseño no está terminado hasta que alguien lo está utilizando.”

Brenda Laurel

