



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

---

## DISEÑO Y DESARROLLO DE UN ENVASE PARA PODS A PRUEBA DE NIÑOS HECHO DE CARTÓN ONDULADO

*TRABAJO FINAL DEL*

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos**

*REALIZADO POR*

**Reem Sarah Hosn**

*TUTORIZADO POR*

**Olga Ampuero Canellas**

**CURSO ACADÉMICO: 2019/2020**

## RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado consiste en el diseño y desarrollo de un envase primario destinado a contener cápsulas de detergente. Dicho diseño se pretende elaborar al 100% con cartón ondulado o que sea este el principal material.

El diseño concebido trata de solucionar los problemas de uso excesivo del plástico, el material más común para los envases de productos diarios. Al mismo tiempo, el producto no solo será un contenedor, sino también incorporará un sistema de apertura a prueba de niños.

El resultado es un envase de cartón para detergente a prueba de niños que es sostenible en cuanto al material, a la fabricación y al uso.

### **PALABRAS CLAVE**

packaging, envase primario, cartón, sostenible.

## **ABSTRACT**

The following final project consists of the design and development of a primary packaging for detergent capsules, also known as Pods. This design is intended to be made 100% with corrugated cardboard or at least that this is the main material being used.

The conceived design tries to solve the problems of excessive use of plastic, the most common material for daily product packaging. At the same time, the product will not only be a container, but will also incorporate a child-proof opening system.

The result is a child-proof cardboard packaging for detergent that is sustainable in material, manufacturing and use.

### **KEY WORDS**

packaging, primary packaging, cardboard, sustainable

# ÍNDICE

<b>1 OBJETO</b>	<b>7</b>
<b>1.1 OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>7</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>7</b>
<b>2 ANTECEDENTES</b>	<b>9</b>
<b>2.1 ENVASES A PRUEBA DE NIÑOS</b>	<b>9</b>
2.1.1 <i>Envases para medicamentos</i>	9
2.1.2 <i>Envases para productos del hogar</i>	9
<b>2.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL PLÁSTICO</b>	<b>11</b>
2.2.1 <i>Las dificultades del reciclaje</i>	11
2.2.2 <i>El plástico no es biodegradable</i>	12
2.2.3 <i>La contaminación marina</i>	12
2.2.4 <i>El mal uso del plástico</i>	13
<b>2.3 EL CARTÓN ONDULADO UN SUSTITUTIVO DEL PLÁSTICO</b>	<b>13</b>
2.3.1 <i>Un negocio circular</i>	14
2.3.2 <i>El cartón ondulado</i>	14
2.3.3 <i>Requerimientos mínimos</i>	16
2.3.4 <i>La fabricación del cartón ondulado</i>	16
2.3.5 <i>La aplicación gráfica en el cartón ondulado</i>	17
2.3.6 <i>Troquelado, plegado y pegado</i>	18
<b>2.4 CONCLUSIONES</b>	<b>19</b>
<b>3 ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>20</b>
<b>3.1 PACKAGING PARA CAPSULAS DE DETERGENTE</b>	<b>20</b>
<b>3.2 ENVASES DE CARTÓN A PRUEBA DE NIÑOS</b>	<b>22</b>
<b>3.3 CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>
<b>4 FACTORES A CONSIDERAR</b>	<b>28</b>
<b>4.1 CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO</b>	<b>28</b>
4.1.1 <i>Respecto al producto</i>	28
4.1.2 <i>Respecto al punto de venta</i>	29
4.1.3 <i>Respecto a la identidad visual</i>	30
<b>4.2 NORMATIVA</b>	<b>31</b>
4.2.1 <i>Ensayo a prueba de niños</i>	31
4.2.2 <i>Material</i>	31
<b>4.3 ERGONOMÍA</b>	<b>32</b>
<b>4.4 CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>

<b>5 REQUERIMIENTOS</b>	<b>33</b>
<b>6 PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>34</b>
<b>6.1 BOCETADO</b>	<b>34</b>
<b>6.2 SELECCIÓN DE PROPUESTA INICIAL</b>	<b>36</b>
<b>6.3 CRITERIO DE SELECCIÓN</b>	<b>37</b>
<b>6.4 CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>7. DISEÑO EN DETALLE</b>	<b>40</b>
<b>7.1 EVOLUCIÓN DEL DISEÑO</b>	<b>40</b>
7.1.1 <i>Diseño de la estructura principal</i>	40
7.1.2 <i>Rediseño del posicionamiento de las pestañas.</i>	41
7.1.3 <i>Modificación de la posición de las pestañas</i>	42
7.1.4 <i>Modificación del ancho de la caja para mejorar la ergonomía</i>	43
7.1.5 <i>Rediseño de la estructura principal</i>	44
7.1.6 <i>Diseños finales</i>	45
<b>7.2 ACABADO INTERIOR</b>	<b>46</b>
<b>7.3 ESTRUCTURA FINAL</b>	<b>47</b>
<b>7.4 APLICACIÓN GRÁFICA</b>	<b>47</b>
7.4.1 <i>Una nueva línea de Ariel</i>	48
7.4.2 <i>Tintas y tipografías utilizadas</i>	52
7.4.3 <i>Información para el usuario</i>	53
<b>7.5 PRESENTACIÓN FINAL DEL PRODUCTO</b>	<b>56</b>
<b>8 PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>59</b>
<b>8.1 OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO</b>	<b>59</b>
<b>8.2 NORMAS DE CARÁCTER GENERAL</b>	<b>59</b>
8.2.1 <i>Punto Verde</i>	59
8.2.2 <i>Normativa de calidad</i>	59
8.2.3 <i>Normativa de reciclado</i>	60
8.2.4 <i>Normativa de detergentes y productos de higiene</i>	60
8.2.5 <i>Pictograma de peligro</i>	61
8.2.6 <i>Iconos de uso seguro</i>	61
<b>8.3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES</b>	<b>62</b>
<b>8.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN</b>	<b>63</b>
8.4.1 <i>Encajes y tolerancias</i>	63
8.4.2 <i>Fabricación del cartón ondulado</i>	63
8.4.3 <i>Impresión</i>	63
8.4.4 <i>Troquelado</i>	64

<b>8.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE MONTAJE</b>	<b>65</b>
<b>9 SOSTENIBILIDAD</b>	<b>67</b>
<b>10 PRESUPUESTO</b>	<b>70</b>
10.1 COSTE DE FABRICACIÓN	71
10.2 PRESUPUESTO DE GRÁFICO	72
10.3 PRESUPUESTO FINAL	72
<b>11 PLANOS</b>	<b>73</b>
<b>12 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>74</b>
<b>12 ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>77</b>
<b>13 ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>80</b>
<b>14 ANEXOS</b>	<b>81</b>
ANEXO I	81
ANEXO II	85
ANEXO III	86
ANEXO IV	87
ANEXO V	93
ANEXO VI	100

# 1 OBJETO

## 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

La finalidad de este proyecto es dar una solución viable y funcional a un problema que se presenta actualmente en el mercado, más en concreto, la falta de envases para cápsulas de detergente (Pods) a prueba de niños totalmente reciclables.

A raíz de seleccionar este problema surgen los siguientes objetivos:

1. Realizar una investigación que expondrá las consecuencias medioambientales del problema identificado y pondrá en valor la importancia de la lucha contra el plástico y la sustitución de este material por otro más sostenible.
2. Conocer que envases de plástico para cápsulas de detergente a prueba de niños existen en el mercado.
3. Estudiar que soluciones a prueba de niños se dan en envases de cartón.
4. Generar una propuesta totalmente nueva que solucione el problema previamente planteado.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto surge como solución a los problemas relacionados con los envases de plástico en el sector de productos del hogar, más en concreto los envases para cápsulas de detergente a prueba de niños, ya que no existen otras soluciones en el mercado que no sean de plástico.

Actualmente el plástico es la solución más económica y rápida a la hora de producir envases en masa, pero no es la más sostenible dado que no es un material biodegradable, además de tener una huella de carbono muy alta. En los últimos años, los consumidores se han dando cuenta de la contaminación que provoca el uso de plástico a diario y, como consecuencia, intentan disminuir la compra de productos cuyos envases llevan plástico.

El uso del cartón ondulado es imprescindible en el desarrollo de este envase ya que es un material que le permite convertirse en un producto circular, es decir, que en un futuro se podrá reciclar y reutilizar como materia prima para nuevos envases.

Gracias a una beca realizada en Smurfit Kappa, una empresa multinacional líder en el diseño e innovación de envases y embalajes elaborados a partir de cartón ondulado, se pudo realizar un desarrollo de producto realista en cuanto al diseño y fabricación del envase.

## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 ENVASES A PRUEBA DE NIÑOS

Todos los años, miles de niños se quedan hospitalizados o mueren por la ingestión de productos químicos y farmacéuticos, ya que los niños tienen una curiosidad que nadie puede controlar, por ello se les debe proteger de la mejor manera posible. En Europa aproximadamente 3000 niños se mueren por estos motivos al año<sup>1</sup>.

La primera regulación sobre los envases a prueba de niños fue aprobada en 1970 en Estados Unidos a través de una ley llamada la Ley de Envases de Prevención de Envenenamientos (PPPA) que dicta que cualquier producto que resulta peligroso para los niños, ya sean medicamentos o productos que puedan contener químicos tóxicos, deben estar empaquetados de una manera que sean a prueba de niños.



**Imagen 1.**

Envase de medicamento

Fuente: <https://www.notijenck.com.ar/aplicaciones/identificacion-de-envases-plasticos-con-un-raman-portatil>

#### 2.1.1 Envases para medicamentos

Todo empezó con el envase de la aspirina y el Paracetamol que salió al mercado para probar su efectividad en 1970. Gracias a estos nuevos productos, hubo una reducción del 45% en la mortalidad infantil, es decir niños con menos de 5 años, entre 1974 y 1992<sup>2</sup>.

Este sistema de abertura resulta ser el más conocido de todos, consiste simplemente en presionar la tapa con el puño y girarla para poder abrirla (**imágenes 1 y 2**).



**Imagen 2.**

Sistema de apertura del envase típico

Fuente: <https://wtwp.com/drug-take-back-day/child-proof-pill-bottle/>

#### 2.1.2 Envases para productos del hogar

Tras el éxito de los envases para las pastillas, en 1985, el Departamento de Comercio e Industria decidió regular más la venta de ciertos productos para el hogar ordenando que sean vendidos en envases a prueba de niños.

Algunos productos se adaptaron a las nuevas regulaciones, como fue el caso de las botellas de spray, que implementaron una solución que permitía la apertura y el cierre del envase. Ciertas marcas solo modificaron los envases de algunos de sus productos, escogiendo los más vendidos para adaptarlos a las nuevas normativas. Este puede ser el caso de Ariel, que decidió adaptar



**Imagen 3.**

Productos de limpieza de hogar

Fuente: Yuganov Konstantin / Shutterstock

1. Institut Verpackungsmarktforschung GmbH (ivm) *Child Resistant Packaging*

2. Rodgers, G. B. (1996) *The Safety Effects of Child-Resistant Packaging for Oral Prescription Drugs: Two Decades of Experience*



**Imagen 4.**

Ariel 3 en 1

Fuente: <https://www.beko.com/es-es/Soporte/lavadora--uso--art%C3%ADculo/polvo-cápsula-o-l%C3%ADquido-cómo-elegir-el-detergente-adecuado-para-la-lavadora>

dichas normativas a un producto en específico, uno de sus productos más conocidos y el que se va a estudiar más en detalle, fueron las capsulas de detergente para la ropa, también conocidas como Pods (**imagen 4**).

Este producto se popularizó en 2012 y fue lanzado por la empresa multinacional estadounidense Procter & Gamble o P&G, que lo introdujeron como Tide Pods y junto a él, salieron al mercado tres tipos de contenedores distintos, todos a prueba de niños. Se debe tener en cuenta que esta empresa gobierna el mercado de productos de limpieza de hogar teniendo como marcas asociadas Ariel, Tide, Fairy, Downy, y muchas más. Por lo tanto, todas las soluciones de envases de cápsulas ofrecidas por todas estas marcas son idénticas.

Uno de los factores que permitió la popularización de los Pods fue el perfil del cliente al que se dirigía el producto, los Millennials. Esto explica porque la empresa decidió crear un envase a prueba de niño ya que estos empezaron a tener hijos. A pesar de tener un poder adquisitivo 33% menor que la generación anterior<sup>3</sup>, esta generación de los nacidos entre 1984 y 1996, empiezan a ser la principal fuerza de compra hoy en día. Estos son muchos más exigentes que sus padres y, sin ningún concepto de fidelidad, buscan marcas que les puedan proporcionar estatus.

Al contrario de las anteriores generaciones (Seniors) que buscan la mejor funcionalidad y la nostalgia, los Millennials prefieren la garantía en los resultados y sobre todo la experiencia del uso frente al precio. Por lo tanto, si se implementan estos datos en el mercado de los detergentes, se observa que los Seniors por su parte se decantan en mayor medida por el detergente líquido por su facilidad de uso y el detergente en polvo por la costumbre. Por otra parte, los Millennials buscan productos de alto valor añadido, innovadores y con una experiencia de uso superior a los demás, que son los detergentes en cápsulas.

Además, estos muestran un mayor interés por la innovación, apostando por un producto que sea respetuoso con el cuidado del medio ambiente y la salud.

Estos envases que P&G desarrolla están fabricados en plástico y debido a que se trata de un recipiente de un solo uso supone una gran contaminación para el medio ambiente. Es cierto que actualmente el 90% del packaging de P&G es reciclable y que en Europa sus envases están hechos de un 25% de plástico reciclado<sup>4</sup> y quieren aumentar ese porcentaje hasta el máximo

<sup>3</sup> La Razón (2019) *Los millennial tiene su propia forma de comprar: clara, por internet y por valores diferentes a los de sus padres*

<sup>4</sup> Procter & Gamble (2020) *Our approach to sustainable detergent packaging*

permitido sin perder calidad en el producto, pero el ciclo de vida del plástico es mucho más corto que otros materiales como podría ser el papel.

## 2.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL PLÁSTICO

Hoy en día, el mundo está más conectado que nunca, por ello la humanidad está más concienciada sobre los productos dañinos que contaminan el medio ambiente.

Un ejemplo claro de esta concienciación se puede observar en los grupos de activistas que luchan por un mundo sin plástico, ya que, el mercado está saturado de productos y envoltorios de plástico que no pueden ser completamente reciclados, acabando así en islas de basuras y contaminando el océano pacífico. Las razones principales por las que el plástico contamina tanto son las siguientes.

### 2.2.1 Las dificultades del reciclaje

Cuando se tira una botella de plástico al contenedor de reciclaje, se asume que este se reciclará y por lo tanto, se generará otro producto similar gracias a ella. Desgraciadamente, lo que se percibe y lo que realmente sucede es son dos cosas muy distintas. En primer lugar, de todo el plástico consumido, aproximadamente el 30% se tira al contenedor amarillo, y según los datos publicados por Greenpeace, esto correspondió a 18,54 millones toneladas de plástico en 2018, un 3,16% más que en el año anterior. Para explicar lo que sucede a continuación, la organización El Plástico Mata (2016) encontró lo siguiente:

[...] de cada cuatro plásticos que el consumidor europeo pone en un contenedor “para reciclar”, dos son quemados, y uno exportado a China (donde será quemado o usado en downcycling sin garantías ambientales ni laborales). ¿Y qué pasa con el 25% restante? Dependiendo del tipo de plástico (¡hay miles!) y del lugar donde sea recuperado, pueden ocurrir tres cosas: que vaya directamente al basurero (lo más normal para muchos tipos de plásticos), que sea convertido en algo no reciclable (textiles, plásticos de baja calidad, etc) o, lo más raro de todo, que efectivamente sea convertido en un objeto parecido y que, a su vez, sea reciclable de nuevo. Este porcentaje mínimo residual sería la verdadera tasa de reciclaje real de Europa. Una realidad muy diferente a lo que quieren hacernos creer cuando nos animan a “reciclar”<sup>5</sup>.



**Imagen 5.**  
Plastic Bottles  
Fuente: Chris Jordan

---

5. El Plástico Mata (2016) *El espejismo del reciclaje*

### 2.2.2 El plástico no es biodegradable

Decir que el plástico no es biodegradable es un hecho establecido hace mucho tiempo y el razonamiento es muy sencillo: no existe ningún ser vivo ni agente biológico que sea capaz de consumir este material.

Lo que realmente le sucede a este material es que a lo largo de los años se descompone en micro partículas de plástico, también llamados micro plásticos. Estos pasan desapercibidos por el ojo humano, quien digiere sin darse cuenta una cantidad de aproximadamente 5 gramos de plástico a la semana.

### 2.2.3 La contaminación marina

Cada año los mares y océanos reciben 8 millones de toneladas de plástico, la mayoría siendo envases de un solo uso. Esto no solo resulta dañino para el ecosistema marino sino también para las miles de especies que acaban digiriendo dicho plástico. Dependiendo del tipo de plástico, este puede flotar a distintos niveles en el agua, desde la superficie hasta las zonas más profundas, por lo tanto, se confirma que afecta a cualquier especie<sup>6</sup>.



**Imagen 6.**  
Fotografía de la Isla Midway  
Fuente: Chris Jordan

Como se ha comentado en el punto anterior, los micro-plásticos son los más peligrosos, pueden entrar en la cadena alimenticia de los seres vivos que habitan en el mar y así, llegar a los humanos por consumo de estos. En cuanto a los plásticos flotantes, se pueden observar sus consecuencias directas en las rocas, las playas y sobre todo en las islas deshabitadas. Un ejemplo de ello es la isla Midway, que se encuentra justo en medio del océano Pacífico, entre Japón y EE. UU (**imagen 6**).



**Imagen 7.**  
Fotografía de un albatros muerto  
Fuente: Chris Jordan

El artista y cinematógrafo estadounidense Chris Jordan produjo un documental titulado Albatros en 2017, que cuenta la vida de los albatros, una familia de aves marinas que se reparten por gran parte del océano Pacífico, Antártico y Atlántico Sur, que se ven obligados a consumir trozos de plástico coloridos que se quedan flotando sobre la superficie del agua pensando que estos son peces como se puede ver en la **imagen 7**.

---

6. GreenPeace *Plásticos*

### 2.2.4 El mal uso del plástico

Es cierto que algunos sectores del mercado saben cómo gestionar y hacer un buen uso del plástico como lo hace el sector de agricultura o de construcción. No obstante, el sector del packaging abusa del material de una manera desproporcionada, consumiendo el 40% del total del plástico anual producido, lo cual resultaron ser 20 millones de toneladas de plástico en Europa en 2018, una cifra demasiado elevada para productos de un solo uso que se desechan diariamente<sup>7</sup> (**imagen 8**). Por lo tanto, en España, el cuarto país de la Unión Europea con mayor demanda de plástico, el 50% de los envases acaban en vertederos<sup>8</sup>.



**Imagen 8.**

La demanda de plástico por sector en 2018

Fuente: *Plastics Europe Market Research Group (PEMRG) and Conversio Market & Strategy GmbH*

Como consecuencia a esto, más y más empresas buscan alternativas más sostenibles, la mayoría optan por el rediseño de sus envases para reducir el uso de plástico y ayudar a frenar la contaminación.

## 2.3 EL CARTÓN ONDULADO UN SUSTITUTIVO DEL PLÁSTICO

El papel y el cartón tienen muchos usos, pero el más común es su aplicación en cajas y envases en el sector del comercio y mercancía, que lleva siendo implementando desde el siglo XIX, puesto que, tanto antes como ahora, a la hora de transportar productos, su peso no significa un coste adicional muy

7. Plastics Europe (2019) *Plastics - the Facts 2019*

8. GreenPeace *Datos sobre la producción de plásticos*

importante, en comparación a los demás materiales presentes.

Una de las mayores ventajas que tiene este material en comparación con los otros que pueden servir como envase (el plástico ABS), es su capacidad de reciclaje ya que es un material natural, sostenible y renovable.

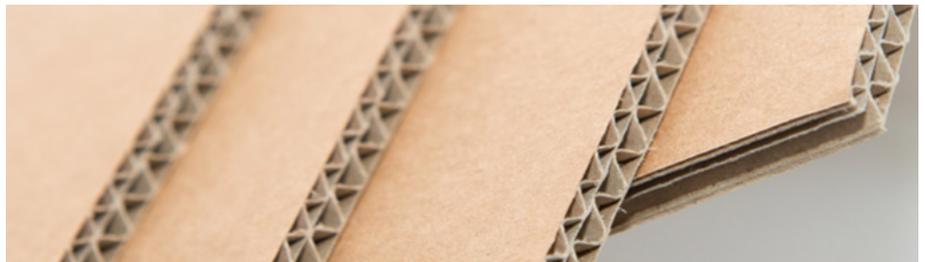
### **2.3.1 Un negocio circular**

Las empresas líderes en la fabricación y distribución de cartón ondulado, como Smurfit Kappa, una empresa multinacional irlandesa, utilizan un modelo de negocio circular que aumenta su productividad y competitividad además de reparar el impacto medioambiental creado por sus operaciones.

Para Smurfit Kappa, el modelo circular empieza con materias primas 100% renovables y sostenibles, añadiendo que el 75% de dicha materia prima son fibras recicladas, un porcentaje de reciclado más elevado que cualquier otro material de embalaje. Esto es posible gracias al simple hecho de que se trata de un embalaje hecho de una sola materia prima y, por lo tanto, a la hora de desechar dicho envase o embalaje, se puede reciclar con más facilidad y hasta siete veces sin que pierda su calidad y resistencia.

Por otro lado, los propios bosques son un circuito cerrado que se cultivan de forma sostenible, teniendo siempre en cuenta el clima local y los ciclos del agua. A lo largo del proceso de fabricación, no hay ni un elemento de la madera que vaya a ser desperdiciado. Siempre es imprescindible la colaboración con otras organizaciones a nivel local. Un ejemplo puede ser la venta del aceite de resina que se extrae a la hora de producir papel virgen, que sirve como materia prima para las industrias químicas o farmacéuticas<sup>9</sup>.

### **2.3.2 El cartón ondulado**



**Imagen 9.**

Cartón ondulado

Fuente: <https://murciaeconomia.com/art/56260/espana-produjo-5000-millones-de-metros-cuadrados-de-carton-ondulado-un-5-mas>

---

9. Smurfit Kappa *Our circular business*

**Imagen 10.**

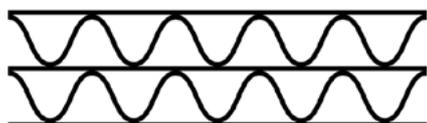
Cartón de simple cara

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 11.**

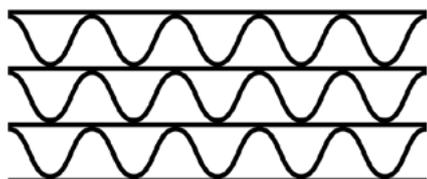
Cartón de doble cara

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 12.**

Cartón de doble-doble

Fuente: Elaboración propia

**Imagen 13.**

Cartón triple

Fuente: Elaboración propia

El cartón ondulado (**imagen 9**) es la unión de varias capas de papel intercaladas para crear así una estructura rígida y resistente. Los papeles que se intercalan se dividen en dos tipos: uno es el papel exterior o liner, que siempre tiene más gramaje, y el segundo es el papel interior ondulado, que se denomina papel fluting. El gramaje se refiere a la relación entre el peso y el área de una lámina ( $\text{g}/\text{m}^2$ ).

Existen varios tipos de cartón ondulado, ya que dependiendo de la cantidad de capas que lo constituyen, se le denomina de distintas maneras:

- Cartón de simple cara (**imagen 10**): una capa de papel ondulado pegada sobre una capa de papel. Este cartón se usa mayormente como envoltorio.
- Cartón de doble cara (**imagen 11**): una capa de papel ondulado pegada entre dos capas de papel. Este cartón es el más utilizado.
- Cartón doble-doble (**imagen 12**): Este cartón está formado de tres liners y dos flutings intercalados y pegados con cola. Se utiliza mayormente para productos frágiles o pesados por su alta resistencia.
- Cartón triple (**imagen 13**): Este cartón está formado de cuatro liners y tres flutings intercalados y pegados con cola. No se suele usar este tipo de cartón para los embalajes o envases de productos de hogar ya que su resistencia supera lo que necesitan la gran mayoría de los productos.

No obstante, dentro de las empresas existe otro tipo de clasificación que se basa en el grosor y la calidad del cartón, que es la siguiente:

Tabla 1

*Diferencias entre calidades de cartón ondulado*

Calidad	Tipo de canal	Grosor Aproximado (mm)	Gramaje ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	Colores
1 onda (micro plus)	E	1,5	360-370	Marrón y blanco
1 onda (3mm plus)	B	3	405	Marrón y blanco
1 onda (5 mm)	C	4,5	370	Marrón
1 onda (5mm plus)	C	4,5	445-495	Marrón y blanco
2 ondas	BC	6,5	605	Marrón
2 ondas (plus)	BC	6,5	800-818	Marrón y blanco

Nota. Elaborado por Kortex

### 2.3.3 Requerimientos mínimos

El cartón es un buen material para poder contener una gran variedad de elementos, pero también debe de cumplir según Cervera Fantoni, A.L. (2003), las siguientes propiedades:

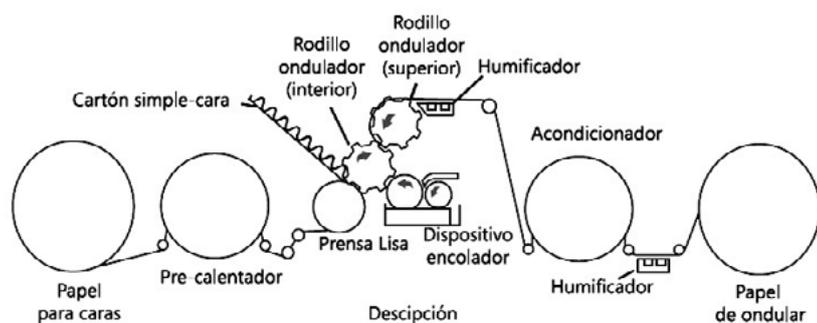
- Disponer de una superficie adecuada para la impresión
- Plegarse y doblarse bien sin quebrarse.
- Poseer la suficiente rigidez, de tal modo que el envase mantenga su forma cuando se llene y apile.
- Poseer estabilidad frente a las condiciones atmosféricas.
- Retener sus propiedades originales durante largos períodos de tiempo.
- Poseer diversos grados de resistencia al agua para no deteriorarse en su almacenaje y distribución.
- Ser resistente a la fricción y abrasión.
- Encolarse a elevadas velocidades y formar juntas o uniones fuertes.

### 2.3.4 La fabricación del cartón ondulado

Para fabricar el cartón ondulado, se necesita una onduladora, lo que sería un conjunto de máquinas diseñadas para juntar tres, cinco o siete hojas de papel para formar tableros de cartón de doble, doble-doble o triple cara mediante un proceso continuo.

Existen tres etapas principales para la fabricación del cartón ondulado<sup>10</sup>:

#### 1. Ondular el fluting y pegarla a un solo liner (**imagen 14**)



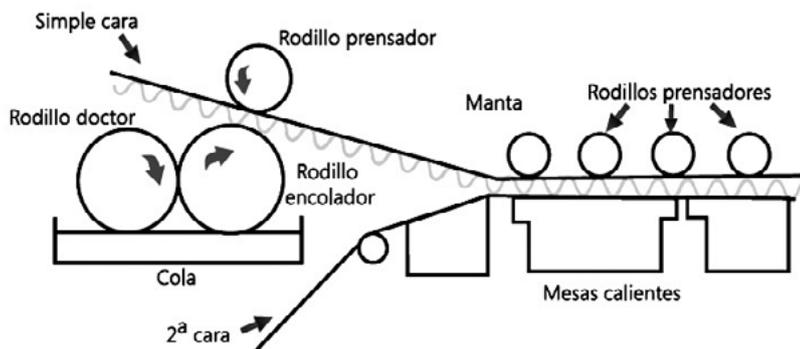
**Imagen 14.**

Primera etapa de la fabricación de cartón de doble cara

Fuente: <https://docplayer.es/46560934-Carton-corrugado-existen-diferentes-gamas-de-perfiles-de-onda-y-cada-una-se-caracteriza-por.html>

En esta etapa se introduce el papel en la primera máquina que lo precalienta y lo deja listo para la siguiente operación, la cual consiste en darle la forma ondular mediante unos rodillos calentados por vapor que determinan el tipo y altura de la onda. A continuación, se coloca pegamento en cada punta de onda para poder unirlo a un liner precalentado para formar un cartón de simple cara.

## 2. Pegar el liner exterior para hacer una tabla rígida (imagen 15)



**Imagen 15.**

Segunda etapa de la fabricación de cartón de doble cara

Fuente: <https://docplayer.es/46560934-Carton-corrugado-existen-diferentes-gamas-de-perfiles-de-onda-y-cada-una-se-caracteriza-por.html>

Después de la primera etapa, el cartón de simple cara pasa por un puente de transferencia para entrar en otra máquina que lo convertirá en un cartón de doble cara. La operación consiste en aplicar cola a cada punta de onda expuesta del cartón de simple cara para poder pegarlo al segundo liner, y tras presionarlo encima de mesas calientes de manera uniforme, formar un cartón de doble cara rígido.

## 3. Cortar el cartón al tamaño deseado

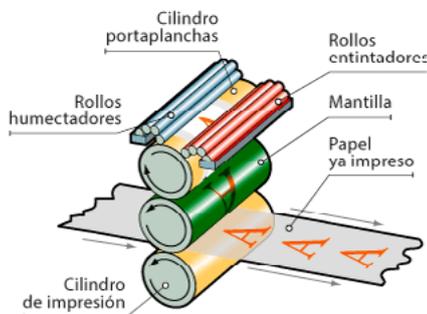
Dependiendo del embalaje deseado, el cartón ondulado se corta en tiras y se ranura en consecuencia. También existe la opción de plegar las tiras, siempre transversalmente a la dirección del eje, para almacenarlo posteriormente.

### 2.3.5 La aplicación gráfica en el cartón ondulado

Cualquiera que sea el tipo de envase o embalaje, de transporte, exhibiciones o envases de productos, siempre es posible imprimir sobre cartón ondulado. Dependiendo del tamaño del pedido y los requisitos del packaging en específico, se utilizan diferentes procesos de impresión. Los más usados actualmente son los siguientes.

- **Offset**

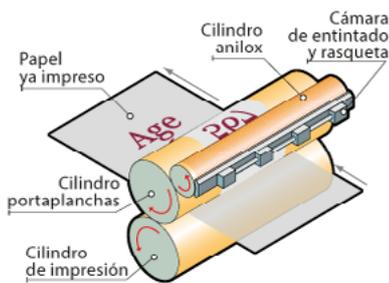
La impresión offset es un proceso de impresión indirecta, derivada de la litografía, ya que los elementos impresos y no impresos están a la misma altura. Esto significa que en la placa de impresión hay áreas de imagen que absorben la tinta grasa y la transfieren a la plancha de cartón,



**Imagen 16.**

Diagrama de la impresión offset

Fuente: <https://graficasnetor.com/la-litografia-offset/>



**Imagen 17.**

Diagrama de impresión flexográfica

Fuente: [http://www.glosariografico.com/categoria\\_imprenta?page=3](http://www.glosariografico.com/categoria_imprenta?page=3)

y hay áreas libres de imagen que absorben agua y repelen la tinta (**imagen 16**).

- **Flexografía**

La impresión flexográfica es un proceso de alta precisión. Se utilizan formas de impresión flexibles (clichés) hechas de resina sintética. Este método se usa principalmente para grandes pedidos recurrentes y permite un mejor ajuste. La tinta se aplica primero a la imagen de impresión invertida en relieve utilizando rodillos y luego se imprime suavemente sobre el cartón corrugado continuo en la máquina de impresión flexográfica. Los colores utilizados son líquidos, pueden diluirse con agua y se secan rápidamente (**imagen 17**).

- **Impresión digital**

Este proceso es el más reciente y no requiere ningún plato o cliché ya que los datos digitales proporcionan toda la información necesaria para crear la imagen encima del cartón ondulado. Lo que distingue este tipo de impresión a los demás es el hecho de que el tamaño del pedido no es un factor de mucho peso, es decir, realizar un pedido pequeño personalizado no requiere ningún coste adicional. Se pueden realizar pruebas y prototipos rápidos directamente sobre el cartón, simplificando el proceso de producción y reduciendo tiempo y costes

### 2.3.6 Troquelado, plegado y pegado

Después de la posible impresión del cartón ondulado, se pasa a la etapa más importante que es la de troquelado. Este proceso se realiza con un punzón que puede ser plano o rotativo (**imágenes 18 y 19**) con el diseño del envase que se quiera producir. Esto incluye los cortes y hendiduras que requiere el envase para poder doblarse bien. Existen algunos punzones estándares que ya van integrados en las máquinas de corte, pero la mayoría requieren un equipo de expertos para conseguir una precisión milimétrica.

La mayoría de los envases corrugados se fabrican en máquinas Flexo-Folder-Gluer (FFG) que combinan impresión, corte directo, plegado y encolado. Esos procesos también se pueden realizar en máquinas separadas.

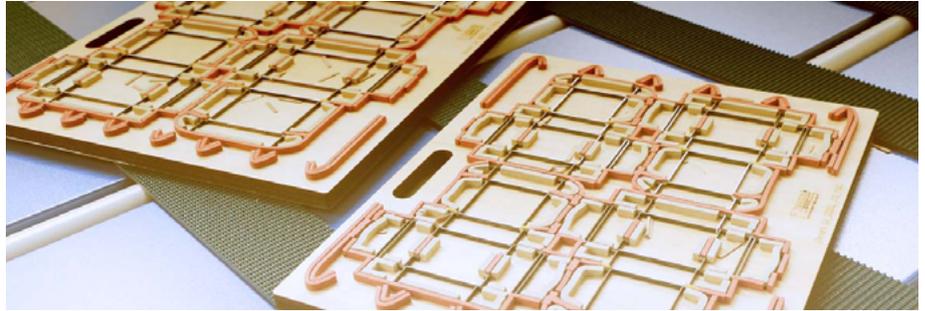
El embalaje se paletiza y está listo para ser enviado de manera plana al cliente.



**Imagen 18.**

Punzón rotativo

Fuente: <https://www.fefco.org/technical-information/production-process>



**Imagen 19.**  
Punzón plano  
Fuente: <http://technodies.com.mx/galeria/>

## 2.4 CONCLUSIONES

A raíz de haber realizado un estudio sobre como se utiliza el plástico a la hora de fabricar envases a prueba de niños y sus consciencias hacia el medio ambiente, y de como el cartón puede ser un buen sustituto gracias a sus características de reciclaje y de fabricación, se deduce que es necesario el desarrollo de este proyecto por las siguientes razones:

- El packaging de productos para limpieza del hogar están la mayoría hechos de plástico.
- El cartón tiene un ciclo de vida más largo que el del plástico.
- Los envases para cápsulas de detergente a prueba de niños están hechos en su totalidad de plástico.
- No todo el plástico que se recicla tiene una segunda vida.

Por último se decide que la marca a la que va estar destinado este proyecto y que se va a dar solución a sus envases para cápsulas de detergente es Ariel, porque es la marca de P&G en cuanto a detergentes más reconocida en Europa.

## 3 ESTUDIO DE MERCADO

En este punto no solo vamos a abordar los envases de cartón hechos a prueba de niños sino también, los envases hechos de plástico para cápsulas de detergente presentes hoy en día en el mercado, ya que son lo que se intenta sustituir por un material más sostenible como es el cartón. El objetivo principal de este estudio es poder crear un producto final que sea original y que a su vez sea igual de funcional que lo que se ofrecen actualmente a los consumidores.

### 3.1 PACKAGING PARA CAPSULAS DE DETERGENTE

- **Child-Lock Tub**



**Imagen 20.**  
Envase Ariel Child-Lock Tub  
Fuente: <https://www.ariel.co.uk>

El envase se constituye por dos piezas, la primera siendo el contenedor y la otra la tapa (**imagen 20**). No obstante, el consumidor no puede separarlas ya que están unidas por apriete y se percibe por lo tanto como una única pieza.

Su sistema de apertura es sencillo. Consiste en apretar con ambas manos un extremo del envase y levantar la tapa (**imágenes 21 y 22**). Su sistema de cierre también es sencillo. Se debe cerrar la tapa hasta escuchar un “click” (**imagen 23**).



**Imagen 21.**  
Sistema de apertura envase Ariel Child-Lock Tub 1



**Imagen 22.**  
Sistema de apertura envase Ariel Child-Lock Tub 2



**Imagen 23.**  
Sistema de cierre envase Ariel Child-Lock Tub

Fuente: <https://www.ariel.co.uk>



**Imagen 24.**

Envase Tide Child-Lock Tub

Fuente: <https://tide.com/en-us>

- **Child-Lock Tub (Bote)**

Este envase se constituye por tres piezas, dos piezas forman el contenedor mientras que la tercera se utiliza como tapa (**imagen 24**). No obstante, el consumidor no puede separar las dos piezas que forman el bote ya que están unidas por apriete.

El sistema de apertura es más sencillo que el anterior ya que solo se necesita una mano, por lo tanto, es más difícil para los niños de abrir puesto que el tamaño de sus manos no les permite realizar la operación. Consiste en dos etapas: apretar las pestañas situadas en los laterales de la tapa (**imagen 25**) y girarla hacia la izquierda (**imagen 26**). Al igual, el sistema de cierre es rápido y sencillo, solo hace falta colocar la tapa nuevamente encima del bote y girarla hacia la derecha hasta escuchar un “click” (**imágenes 27 y 28**).



**Imagen 25.**

Sistema de apertura envase Tide Child-Lock Tub 1

Fuente: <https://tide.com/en-us>



**Imagen 26.**

Sistema de apertura envase Tide Child-Lock Tub 2

Fuente: <https://tide.com/en-us>



**Imagen 27.**

Sistema de cierre envase Tide Child-Lock Tub 1

Fuente: <https://tide.com/en-us>



**Imagen 28.**

Sistema de cierre envase Tide Child-Lock Tub 2

Fuente: <https://tide.com/en-us>

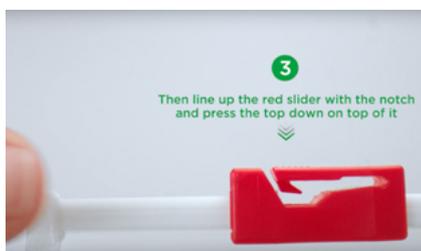
- **Child-Lock Bag**

Este envase se puede fácilmente comparar a una bolsa Zip ya que tiene las mismas características, una bolsa fina que se abre y se cierra con un deslizante. La única diferencia entre su sistema de apertura en cuanto a las bolsas Zip es el deslizante, puesto que éste se puede mover por todo el



**Imagen 29.**

Envase Ariel Child-Lock Bag  
Fuente: <https://www.ariel.co.uk>



**Imagen 31.**

Sistema de apertura envase Ariel Child-Lock Bag 2  
Fuente: <https://www.ariel.co.uk>



**Imagen 32.**

Sistema de cierre envase Ariel Child-Lock Bag  
Fuente: <https://www.ariel.co.uk>

“lateral” sin necesariamente abrir la bolsa (**imagen 29**).

Por lo tanto, para poder acceder al contenido se debe posicionar el deslizante a la izquierda del todo, apretar encima permitiendo así que el que la bolsa se abra y seguir deslizando hacia la derecha para abrirla “a su limite” (**imágenes 30 y 31**). El sistema de cierre consiste en una única etapa: deslizar el deslizante hacia la derecha y luego es opcional reposicionar el deslizante sobre cualquier punto para así asegurarse del cierre (**imagen 32**).



**Imagen 30.**

Sistema de apertura envase Ariel Child-Lock Bag 1  
Fuente: <https://www.ariel.co.uk>

### 3.2 ENVASES DE CARTÓN A PRUEBA DE NIÑOS

Como consecuencia de lo que implica el uso de plástico en los envases, como se ha mencionado anteriormente, una gran cantidad de empresas optan por un packaging sostenible e intentan minimizar al máximo el uso de este material.

El foco de este trabajo es crear un envase de cartón a prueba de niños para detergente, pero, se puede observar que no existe mucha variedad en este sector ya que, la mayoría de las soluciones planteadas por las empresas en cuanto a la seguridad de los niños ante el daño que sus productos les pueden causar es guardarlos en un sitio donde los niños no puedan acceder. El único sector existente que se preocupa por el buen diseño de envases a prueba de niños y que a su vez implementa el cartón como material principal o único es el sector farmacéutico y de productos de cannabis.

- **Sun Grown**

Sun Grown es una empresa de envases estadounidense dedicado a la gestión ambiental y la búsqueda de alternativas innovadoras y sostenibles a los plásticos, la espuma de poliestireno y otros materiales destinados a los vertederos. Sus envases de cannabis están elaborados de materiales reciclables y compostables teniendo en cuenta que el 33% del cartón final proviene de materiales reciclados y posteriores al consumo. Además, todo el proceso se hace bajo un mismo techo, desde el diseño conceptual hasta el producto final, incluyendo la imprimación, minimizando así los costes adicionales que puede tener que subcontratar, reduciendo así su huella de carbono.

El envase producido por Sun Grown es bastante simple de usar. Está compuesto por una tapa, o envase externo, que envuelve completamente una bandeja donde se situará el producto para así proteger como se puede ver en la **imagen 33**.



**Imagen 34.**  
Sistema de apertura envase de Sun Grown 1  
Fuente: <https://www.sungrownpackaging.com>



**Imagen 33.**  
Envase de Sun Grown  
Fuente: <https://www.sungrownpackaging.com>



**Imagen 35.**  
Sistema de apertura envase de Sun Grown 2  
Fuente: <https://www.sungrownpackaging.com>

El sistema de apertura consiste en apretar las dos solapas que sobresalen de los laterales con una mano mientras que empujas con el pulgar de la otra mano la apertura en el lado trasero (**imágenes 34 y 35**). Esto llevará la bandeja hacia delante permitiendo así el acceso al interior (**imagen 36**). Para cerrarlo, se debe simplemente llevar la bandeja hacia atrás, hasta que las solapas se pongan en su sitio, bloqueando nuevamente la bandeja.



**Imagen 36.**  
Sistema de apertura envase de Sun Grown 3  
Fuente: <https://www.sungrownpackaging.com>

- **Locked4Kids**



**Imagen 37.**  
Envase L4K  
Fuente: <http://www.locked4kids.com>

Locked4Kids es una empresa holandesa altamente respetada en el sector de los envases de medicamentos a prueba de niños gracias a su paquete premiado L4K (**imagen 37**).

El envase patentado utiliza a la vez un cartón plegable SBS de 16 puntos (o más grueso) y una bandeja de termo formado de PET<sup>11</sup>. Estos dos elementos se entrelazan para conseguir una función cognitiva a prueba de niños que requiere dos manos de adultos para realizar operaciones que un niño no podría conseguir.

Como ya se ha comentado, el sistema de apertura de este envase requiere usar ambas manos a la vez. Más en concreto, con una mano se aprieta las dos pestañas laterales al mismo tiempo mientras se tira de la bandeja hacia fuera con la otra (**imagen 38**). En cuanto al cierre, se requiere simplemente empujar la bandeja nuevamente dentro de la caja de cartón y las pestañas volverán a su sitio inicial bloqueando así su abertura

11. Jim Butschli (2017) *Locked4Kids' interlocking carton provides CR, usage flexibility*



**Imagen 38.**  
Sistema de apertura L4K  
Fuente: <http://www.locked4kids.com>

- **LeafLocker**

LeafLocker es una marca de envase destinada a productos de cannabis, asociada de All Pack, una empresa estadounidense de envases y embalajes. La marca se especializa en dos tipos de envases hechos de cartón plegable SBS de 18 puntos: el EcoPro y el SlideBox, ambos certificados como envases a prueba de niños y usados por varias otras marcas como WonderLeaf y Shift.



**Imagen 39.**  
Envase SlideBox abierto  
Fuente: <http://www.theleaflocker.com>



**Imagen 40.**  
Sistema de apertura SlideBox 1  
Fuente: <http://www.theleaflocker.com>



**Imagen 41.**  
Sistema de apertura SlideBox 2  
Fuente: <http://www.theleaflocker.com>

El SliderBox fue el primer envase introducido por la marca. Este está compuesto de dos elementos, una bandeja interna donde se situará el producto en cuestión y un envase exterior donde se almacena la bandeja (**imagen 39**). Para abrirlo, el consumidor tiene que primero acceder a una solapa escondida en el lateral del envase y apretarla firmemente con una mano mientras que su otra mano agarra la otra solapa saliente que permitirá sacar la bandeja (**imágenes 40 y 41**). No obstante, este envase parece ser de un solo uso ya que hay que romper un sector del envase exterior para abrirla.

Pocos años después, lanzaron un nuevo tipo de envase al mercado, el EcoPro, un envase que respondía a todos los problemas que surgían con el envase anterior, como podría ser el espacio hueco sin usar y el hecho de que el producto es de un solo uso. El envase está formado de dos piezas, igual que el envase anterior, que serían una bandeja interna donde se situará el producto en cuestión y un envase exterior (**imagen 42**).

La manera de acceder al interior del envase consta de realizar dos operaciones simultáneamente: agarrar el envase de los laterales pulsando a su vez la hendidura en forma de ovalo en el lado posterior de la caja con una mano y mientras que se tira de la pestaña sobresaliendo con la otra mano para deslizar la bandeja (**imágenes 43 y 44**). Para cerrar el envase y

bloquearlo de nuevo, se tiene que simplemente deslizar la bandeja dentro del envase exterior.



**Imagen 42.**  
Envase EcoPro  
Fuente: <http://www.theleaflocker.com>



**Imagen 43.**  
Sistema de apertura EcoPro 1  
Fuente: <http://www.theleaflocker.com>



**Imagen 44.**  
Sistema de apertura EcoPro 2  
Fuente: <http://www.theleaflocker.com>

- **IGB (Industrie Grafiche Bressan)**

IGB es una empresa italiana de envases de papel para productos farmacéuticos. Contrario a los demás envases vistos, la caja a prueba de niños que ofrece IGB llamada Child resistant folding box, no consiste en una bandeja dentro de otro envase, sino de una caja plegable cualquiera, pero con una llave para poder desbloquearla (**imagen 45**). Además de llevar este sistema de bloqueo, la caja está hecha de cartón resistente a las rasgaduras para que los niños, al no encontrar la llave, no puedan romper el cartón.



**Imagen 45.**  
Child resistant folding box desplegado  
Fuente: <https://www.igbressan.it>



**Imagen 46.**  
Sistema de apertura Child resistant box 1  
Fuente: <https://www.igbressan.it>



**Imagen 47.**  
Sistema de apertura Child resistant box 2  
Fuente: <https://www.igbressan.it>



**Imagen 48.**  
Sistema de apertura Child resistant box 3  
Fuente: <https://www.igbressan.it>

Para abrir la caja, primero se debe retirar la llave situada en el lateral de la caja y insertarlo por encima de la solada de cualquier de los dos lados de la caja, esto desbloqueara la caja permitiendo al consumidor abrirla como una caja normal y acceder con sencillez al interior (**imágenes 46, 47 y 48**). Para cerrarlo y bloquearlo de nuevo, se retira la llave de la pestaña, guardándolo en su sitio inicial, y se cierra la pestaña como habitual.

### 3.3 CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio de mercado sobre los envases a prueba de niños en relación con productos tóxicos de uso regular, se presenta una tabla resumen con los factores más destacados para asegurar una mejor desarrollo del nuevo envase.

Tabla 2  
*Resumen de características*

Envase	Nº de piezas	Nº de pasos para abrir	Nº de pasos para cerrar	Material	Nº de manos necesarios
ChildLock Tub	2	2	1	plástico	2
ChildLock Tub (Bote)	2	3	2	plástico	1
ChildLock Bag	1	2	1	plástico	1
Sun Grown	2	2	1	cartón plegable	2
Locked4Kids	2	3	2	cartón y plástico	2
LeafLocker SliderBox	2	2	X	cartón plegable	2
LeafLocker EcoPro	2	2	1	cartón plegable	2
IGB	1	2	2	cartón plegable	1

Nota. Elaboración propia

Por lo tanto, se puede llegar a las siguientes conclusiones.

1. Las soluciones existentes en el sector de productos de hogar están fabricadas en plástico.
2. Para asegurar que los niños no puedan abrir los envases, la mayoría de los diseñadores toman como referencia las dimensión de una mano adulta, enfatizando el uso de la diagonal que se forma entre el pulgar y el dedo índice, y operaciones que involucran el uso de ambas manos, realizando dos operaciones simultaneas.
3. La mayoría de las soluciones en cartón presentadas están formadas por dos elementos: un envase exterior y una bandeja interna con solapas que sobresalen.

## 4 FACTORES A CONSIDERAR

### 4.1 CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

El envase que se va a desarrollar a lo largo de este trabajo no solo depende del diseñador y su estética, sino también de condiciones externas como el producto que se va a guardar en su interior y, lo más importante, el consumidor, que deberá elegir este envase ante los demás.

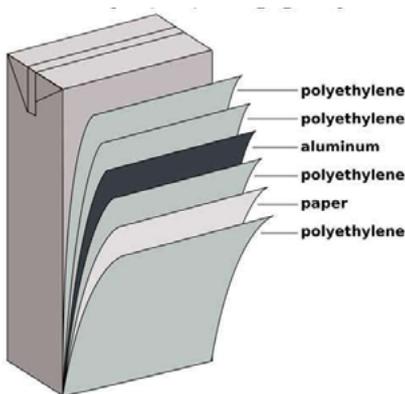
#### 4.1.1 Respetto al producto

Como se ha dicho en los apartados previos, el envase contendrá detergente, más en concreto, Pods. Por lo tanto, se debe tener en cuenta dos factores:

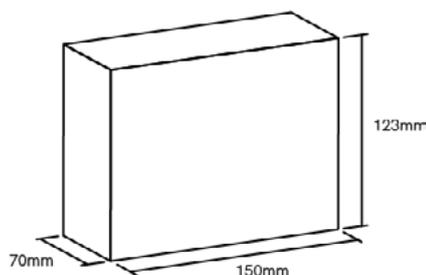
- Los requisitos de la buena conservación del producto
- La cantidad de Pods que se suelen vender, el volumen y el peso

El producto es soluble al agua y por esta razón hay que recubrir el cartón con algún tipo de material para que no se humidifique el interior. Después de una breve investigación sobre los tipos de recubrimiento del cartón, se puede observar que la solución más común ante este problema es el uso del aluminio y polietileno, intercalado con el cartón. Un ejemplo de esta aplicación con los envases de tetrabrik, ilustrado en la **imagen 49**. No obstante, surgen cada día más y más materiales biodegradables hechos por desechos de frutas o verduras que poseen las características que se necesitan para este envase.

En cuanto a la cantidad de Pods en un mismo contenedor, este número puede variar entre 11 y 96 unidades, pero, para este proyecto, se va a orientar hacia el contenedor más vendido y presente en el mercado, que sería el de 24 unidades. Después de evaluar las dimensiones de 24 Pods, se concluye que el volumen mínimo del envase debe ser de **1.3x106 mm<sup>3</sup>** y el peso que debe aguantar es de **648 g** (27g x 24). Este volumen se puede representar de la siguiente manera en la **imagen 50**, en acuerdo al Child-Lock Tub de Ariel.



**Imagen 49.**  
Tetra Brik Aseptic (TBA) los componentes del envase  
Fuente: <https://historiaybiografias.com/vino9/>



**Imagen 50.**  
Dimensiones del espacio usado por los Pods en un envase Child-Lock Tub de 24 ud  
Fuente: *Elaboración propia*

#### 4.1.2 Respecto al punto de venta

Por otro lado, se debe tomar en consideración la distribución de los envases en los puntos de venta y la manera en la que se van a presentar a los consumidores, por ello, las dimensiones estándares de los estantes determinarán las dimensiones máximas del envase.

Las medidas estándares se muestran en la tabla siguiente<sup>12</sup>. Cuando se habla de góndolas se refiere a un tipo de mueble que se usa para exhibir productos al consumidor en los puntos de venta dispuesto a modo de pared.

Tabla 3

*Diferentes tipos de estantes con sus dimensiones*

Tipo de góndola	Frente (m)	Altura (m)	Ancho de estantes (cm)
Central	1,16	1,20 - 1,16	35 - 47 - 60
Contra pared	1,16	1,20 - 1,60 - 2	35 - 47 - 60
Puntera	0,94	1,20 - 1,60	35 - 47 - 60
Accesorios	1,16	1,20 - 1,60 - 2	35 - 47 - 60

Nota. Información obtenida por Sotic S.A

Para entender mejor los tipos de góndolas existentes, se presentan las siguientes imágenes



**Imagen 51.**

Góndola Central

Fuente: <https://www.sotic.com.bo/productos/gondolas>



**Imagen 52.**

Góndola contra Pared

Fuente: <https://www.sotic.com.bo/productos/gondolas>



**Imagen 53.**

Góndola Puntera

Fuente: <https://www.sotic.com.bo/productos/gondolas>

12. Sotic S.A (2019) *Góndolas para Exhibición Comercial*



Imagen 54.

Góndola con Accesorio

Fuente: <https://www.sotic.com.bo/productos/gondolas>

Con esta información se consigue determinar la anchura máxima que puede tener el producto, sería de 35 cm, pero dado que los estantes son modulares, la cantidad de estantes, y por lo tanto la altura de los estantes, depende del tipo de producto expuesto y como cada supermercado decide presentarlo. Aún así, lo más común es que la góndola sea dividida en 4 estantes, lo que significa que la altura de cada estante sea de alrededor 30 cm.

#### 4.1.3 Respecto a la identidad visual



Imagen 55.

Envase Ariel 3en1 bote

Fuente: <https://www.amazon.es/Ariel-Detergente-L%C3%ADquido-1-11-Cápsulas/dp/B0771TL7NX>



Imagen 56.

Envase Ariel 3en1 bote 2

Fuente: <https://www.compradicion.com/cocina/caja-capsulas-para-50-lavados-ariel-3en1-pods-ahora-rebajada-12-72-euros-amazon>

Al analizar los envases de Ariel 3en1 disponibles en el mercado (imágenes 76 y 77), se puede deducir una lista de elementos característicos que se presentan en todos ellos.

- Pantone 555 C
- Pantone 361 C
- Pantone 7672 C
- Pantone 185 C

1. El uso de 3 colores básicos: 2 tipos de verde, rojo y azul.
2. Un Pod en el centro del envase para una buena presentación del contenido.
3. Un foco detrás del Pod para así captar la atención del comprador y centrarla en el centro del envase.
4. Un fondo blanco en la mitad inferior del envase para que resalte el nombre de la marca y la unidad de Pods contenidos.
5. Un recuadro con un color que más contrasta con el fondo que indica que el envase dispone de un cierre a prueba de niños.

## 4.2 NORMATIVA

El envase debe cumplir una serie de requerimientos técnicos normalizados y estandarizados que permitan su correcta fabricación.

### 4.2.1 Ensayo a prueba de niños

La normativa **UNE-EN ISO 8317:2016** dicta los requisitos y procedimientos de ensayo para envases recerrables de productos farmacéuticos o químicos para comprobar que sean a prueba de niños.

El procedimiento de prueba consiste en dos partes. La primera prueba se realiza con hasta 200 bebés de 42 a 51 meses, dándoles 5 minutos para intentar abrir el envase de cualquier manera que se les ocurra. Después, se les da una demostración de cómo abrir el envase sin más explicaciones y los niños tienen cinco minutos de nuevo para abrir el envase. Para que el envase se considere resistente a los niños no más del 15% de los niños deben conseguir abrir el envase en los primeros 5 minutos y no más del 20% de los niños restantes deben conseguir abrirlo en los otros 5 minutos. La segunda parte de la prueba se realiza con un grupo de 100 personas de 50 a 70 años compuesta de la siguiente manera: 25 personas de 50 a 54 años, 25 personas de 55 a 59 años y 50 participantes de 60 a 70 años. En cada grupo, el 70% de los participantes tienen que ser mujeres. Se les da 5 minutos para poder abrir el envase acompañado de las instrucciones de apertura. No más de 10% de los adultos deben fallar la prueba.

### 4.2.2 Material

Se citan a continuación las normas que se deben tener en cuenta para la fabricación de cualquier tipo de envase de cartón ondulado.

- |                     |                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNE-EN 14054</b> | Envases y embalajes. Envases y embalajes de papel y cartón. Diseño de los envases y embalajes de cartón.                    |
| <b>UNE-EN 14053</b> | Envases y embalajes. Envases y embalajes fabricados a partir de cartón ondulado o de cartón compacto. Tipos y construcción. |
| <b>UNE-EN 23-1</b>  | Envases y embalajes para productos de lavado y limpieza en polvo. Dimensiones y volúmenes                                   |

### 4.3 ERGONOMÍA

Al tratarse de un objeto que ha de abrirse y cerrarse con la mano, se debe tener en cuenta las medidas ergonómicas que se aplican a la mano, sobre todo distancia entre la punta del dedo índice y la del pulgar, ya que esta medida es la clave para obtener un buen diseño a prueba de niños. Tras consultar la normativa **UNE-EN ISO 7250**, se observa que no existe la medida en concreto como estándar, por lo tanto, se debe aproximar con la longitud de los metacarpianos y de las falanges de los dedos implicados.

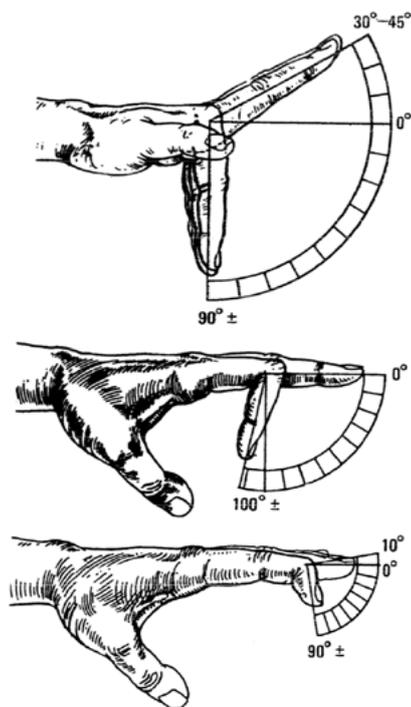
Otro factor ergonómico a tener en cuenta son los grados de confort de los dedos, es decir, los grados de flexión y extensión a los que pueden estar sometidas las distintas partes de la mano.

Utilizando un estudio realizado por Sabina Asensio Cuesta, una profesora de Ergonomía de la Universidad Politécnica de Valencia, sobre una muestra de estudiantes entre los 20 y 21 años (**ANEXO I**), se realizan los cálculos para que el ancho del envase sea aceptable para el 95% de la muestra sin superar los ángulos de confort referenciados en la **imagen 57**.

Tras realizar dichos cálculos, se concluye que el envase deberá de tener una anchura máxima de 106 mm. Los cálculos ergonómicos completos se encuentran en los anexos, apartado **ANEXO II**

### 4.4 CONCLUSIONES

Según los factores a considerar, se puede observar que existen dimensiones máximas y mínimas que se deben respetar. El volumen mínimo del envase debe ser de  $1.3 \times 10^6 \text{ mm}^3$  y las dimensiones máximas serán de 300 x 350 x 106 mm (alto x largo x ancho).



**Imagen 57.**

Grados de flexión y extensión de los dedos

Fuente: Hugh Thomas

## 5 REQUERIMIENTOS

A partir de haber recogido la información necesaria para el diseño y desarrollo de un envase para cápsulas de detergente para la marca Ariel mediante los antecedentes, el estudio de mercado, los factores a considerar y la normativa se pueden definir las cualidades del producto a desarrollar.

### SEGURIDAD

- El envase debe de asegurar que ningún niño pueda acceder a su interior.

### MATERIAL

- El material a utilizar debe de ser impermeable en su interior para aislar el producto de la humedad, ya que los pods son solubles en agua.
- El material debe de ser rígido para mantener la estructura y que no se rompa por el uso.
- Se utilizará cartón ya que se trata de un material totalmente reciclable.
- Deberá de tener un grosor de cartón de entre 1,5 y 3, ya que es el cartón más común en cuanto a envases.

### FUNCIONALIDAD

- Proporcionar una fácil y cómoda abertura y cierre para adultos.
- Cumplir con las dimensiones ergónimas en cuanto a manos de adultos.
- Las dimensiones deben permitir una buena exposición del producto en el punto de venta.
- Las dimensiones máximas serán de 300 x 350 x 106 mm (alto x largo x ancho)

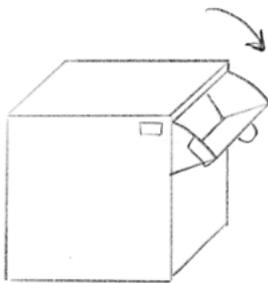
### ESTÉTICA

- Crear una nueva línea ecológica para este envase de Ariel sin salirse de su identidad visual corporativa.

## 6 PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

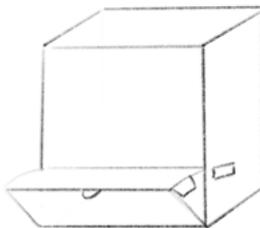
### 6.1 BOCETADO

A partir de los requerimientos previamente establecidos, comienza el proceso de bocetado.



#### Propuesta 1

Este envase tiene una forma de dispensador en la mitad superior, pero con dos pestañas en los laterales que se deben pulsar con una mano mientras que con la otra se tira de la pestaña restante. Para acceder a los Pods se deberá de volcar.



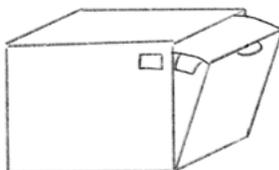
#### Propuesta 2

Este envase tiene una forma de dispensador en la mitad inferior, pero con dos pestañas en los laterales que se deben pulsar con una mano mientras que con la otra se tira de la pestaña restante para poder abrir el envase.



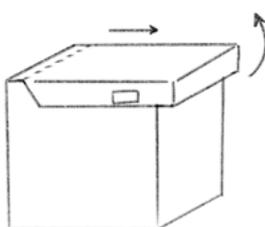
#### Propuesta 3

Este envase reproduce la forma de un tetrabrik de leche que se abre estirando de una solapa. Para que el envase sea a prueba de niños, se deberá incorporar un sistema de ranuras, como las de una bolsa Zip.



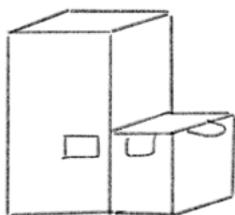
#### Propuesta 4

Este envase tiene una forma de dispensador, pero con dos pestañas en los laterales que se deben pulsar con una mano mientras que con la otra se tira de la pestaña restante para poder abrir el envase y acceder al interior. La apertura tiene un tope, por lo tanto, para obtener un Pod se deberá volcar el envase.



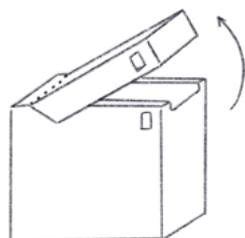
#### Propuesta 5

Este envase presenta una estructura compleja para asegurar que los niños no puedan abrirla a la fuerza. Por lo tanto, hay 2 pasos para abrir y cerrar el envase. Con una mano se debe apretar las dos pestañas laterales sujetando la parte inferior y extenderla al máximo, deshaciendo el pliegue interno de la tapa y luego levantarla.



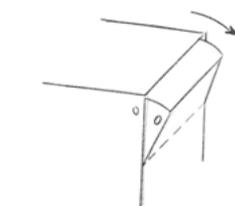
#### Propuesta 6

Este envase está formado por dos piezas, un envase externo y un envase interno que funcionan como un cajón con tres pestañas. Para abrir, se debe pulsar las dos pestañas laterales y tirar de la tercera.



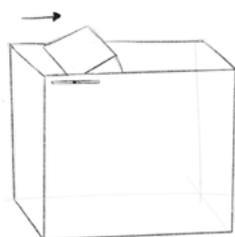
#### Propuesta 7

Es cierto que este envase es similar a la propuesta 5, pero con un paso de menos en la apertura y cierre ya que las pestañas de los laterales son verticales y por lo tanto impiden el movimiento vertical.



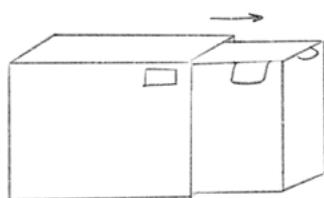
#### Propuesta 8

Este envase se asemeja a la propuesta 1 pero con un sistema de apertura distinta. Se deben pulsar los botones que sobresalen en los laterales y estirar a la vez de la solapa.



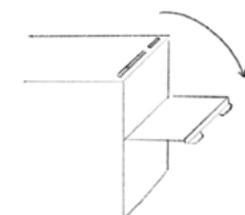
#### Propuesta 9

El sistema de apertura de este envase es el más particular de todas las propuestas ya que se trata de un sistema deslizante. Por lo tanto, es intuitivo a la hora de abrirse, consiste en apretar dos botones sobresalientes de ambos lados del envase y deslizarlas hacia la derecha. Para cerrar, se repiten los dos pasos, pero deslizando hacia la izquierda.



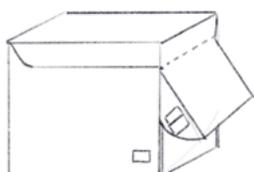
#### Propuesta 10

Esta propuesta se asemeja a la propuesta 6, está formada por un envase externo y uno interno. La única diferencia es el volumen de las cajas ya que en esta propuesta el envase externo engloba completamente al interno, generando así una estructura parecida al envase de Sun Grow que se comentó en el estudio de mercado.



#### Propuesta 11

Este envase surgió a raíz del envase Child-Lock Tub de Ariel, el cual consiste en apretar dos pestañas con ambas manos para que se abra un ventanal y así volcar el envase para que salgan los Pods.



#### Propuesta 12

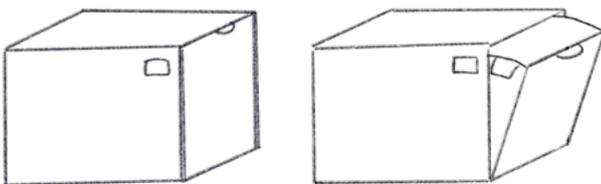
La base de este envase es la caja FEFCO 0427 con alteraciones importantes a la apertura y cierre del envase, implementando el uso de pestañas que se deberán de pulsar a la vez para poder levantar la tapa y acceder al interior.

## 6.2 SELECCIÓN DE PROPUESTA INICIAL

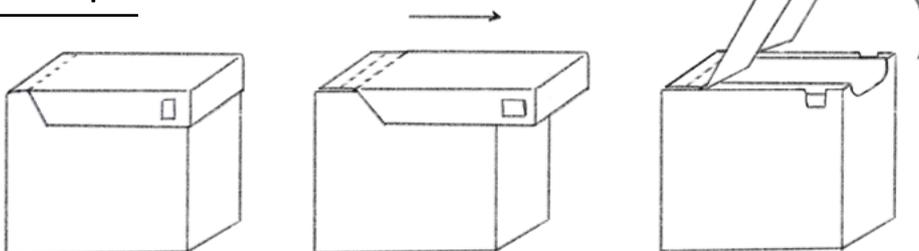
Tras una primera sesión de bocetado, se realiza una primera selección de 4 posibles diseños para analizar más en detalle. Los criterios utilizados para determinar estas propuestas son :

- La facilidad del montaje
- La estética
- El correcto aislamiento del producto interior
- La seguridad del cierre
- La cantidad de etapas para abrir y cerrar el envase

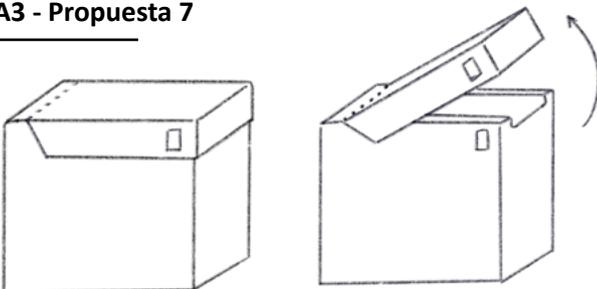
### A1 - Propuesta 4



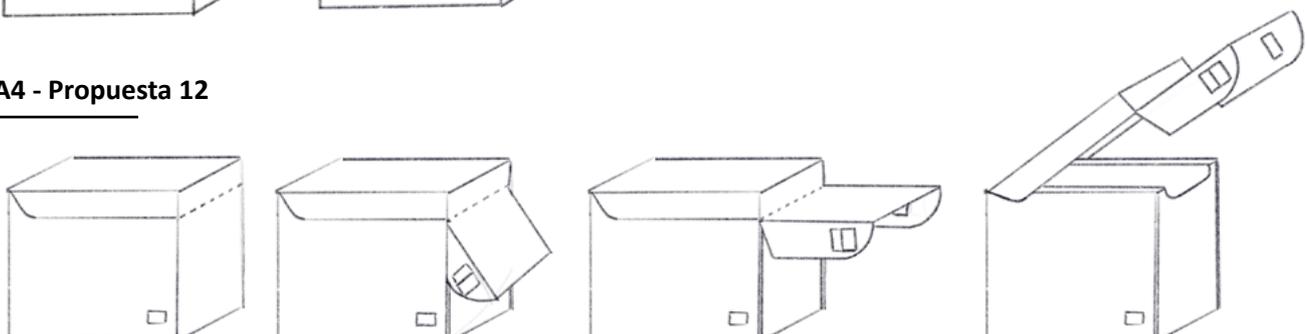
### A2 - Propuesta 5



### A3 - Propuesta 7



### A4 - Propuesta 12



### 6.3 CRITERIO DE SELECCIÓN

Dado que se han seleccionado varias propuestas, a continuación, se aplicarán distintos criterios de selección para poder deducir y visualizar de una mejor manera cuál es la alternativa más viable. Se utilizan los métodos de la regla de la mayoría, la regla de Copeland y la suma ponderada.

#### *Regla de la mayoría*

La regla de la mayoría consiste en realizar una tabla comparativa, enfrentando las propuestas dos a dos y escogiendo la más efectiva para la mayoría de los criterios.

Tabla 4  
*Regla de la mayoría*

Criterios	Alternativas					
	A1-A2	A1-A3	A1-A4	A2-A3	A2-A4	A3-A4
<b>Fácil montaje</b>	A1	A1	A1	A2	A4	A4
<b>Estética</b>	A1	A3	A4	A3	A4	A4
<b>Aislante</b>	A2	A3	A4	A3	A4	A4
<b>Seguridad</b>	A2	A3	A4	A3	A4	A4
<b>Menor nº de etapas para abrir</b>	A1	A1	A1	A3	A4	A3
<b>Menor nº de etapas para cerrar</b>	A1	A1	A1	A3	A4	A3
<b>TOTAL</b>	A1>A2	A1=A3	A1=A4	A3>A2	A4>A2	A4>A3

Nota. Elaboración propia

#### *Regla de Copeland*

Como este método puede llegar a conclusiones contradictoria, se utiliza a su vez la regla de Copeland donde se recopilan los resultados obtenidos y visualizar cuál de las propuestas tiene más preferencia de acuerdo con la regla de la mayoría.

Tabla 5  
*Regla de Copeland*

Alternativas	Gana	Pierde	Total
A1	1	0	1
A2	0	3	-3
A3	1	1	0
A4	2	0	2

Nota. Elaboración propia

### ***Técnica de la suma ponderada***

Esta técnica se basa en otorgar un valor porcentual a los criterios (teniendo en cuenta que la suma de los valores debe ser igual a 1) y asignar una valoración del 0-10 a cada alternativa. Se determina la solución más adecuada sumando cada porcentaje multiplicado por el valor asignado cada alternativa.

Tabla 6

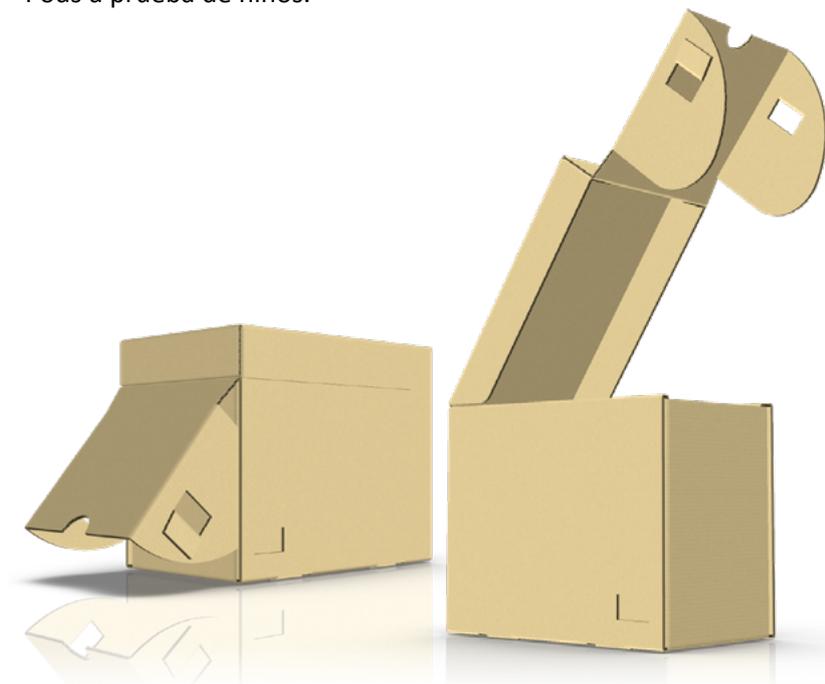
#### *Técnica de la Suma Ponderada*

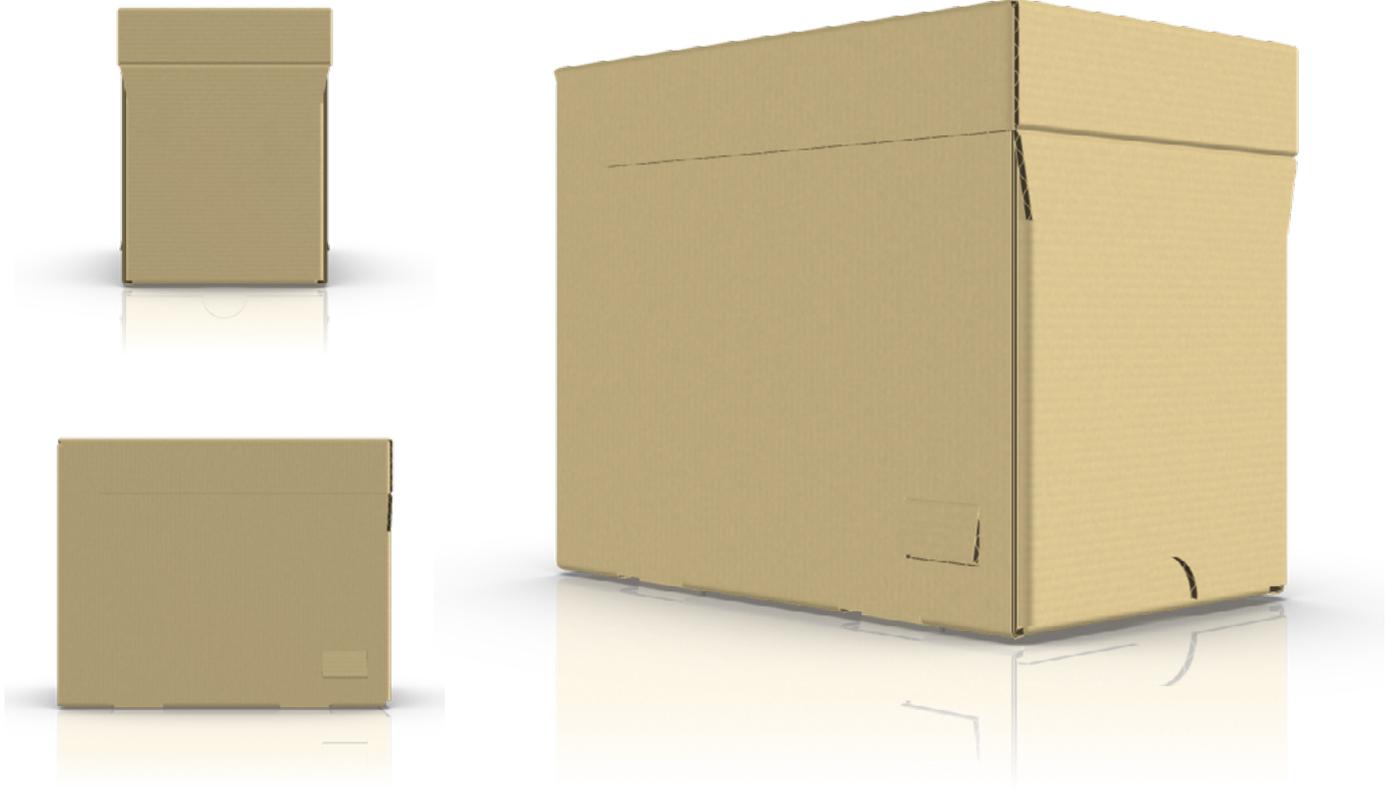
<b>Criterios</b>	<b><math>\lambda</math> (%)</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>
Fácil montaje	13	8	4	7	6
Estética	7	6	5	8	8
Aislante	21	5	6	7	9
Seguridad	25	5	5	6	9
Menor nº de etapas para abrir	17	7	5	7	6
Menor nº de etapas para cerrar	17	8	5	8	7
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>6,31</b>	<b>5,08</b>	<b>6,99</b>	<b>7,69</b>

Nota. Elaboración propia

## **6.4 CONCLUSIONES**

Según los criterios de selección utilizados, se puede observar que la alternativa más viable es la número 4 (propuesta 12), por lo que será ésta la alternativa que se desarrollará hasta llegar a un diseño final de envase para Pods a prueba de niños.





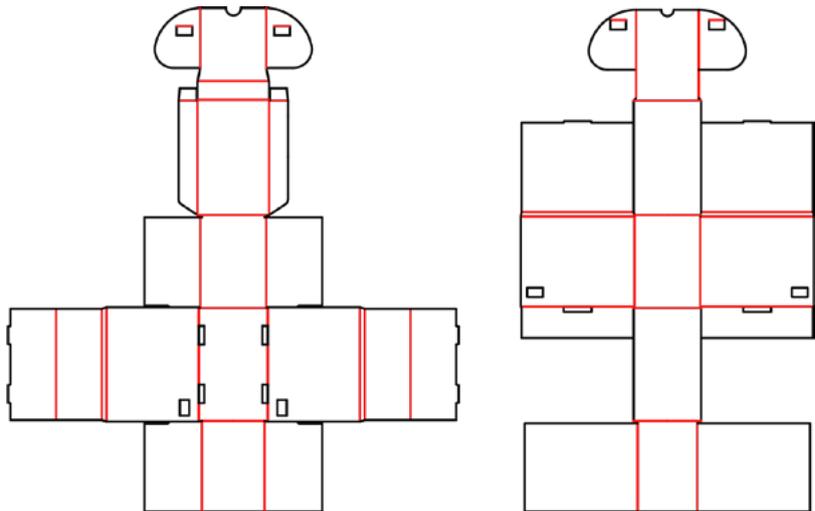
## 7. DISEÑO EN DETALLE

### 7.1 EVOLUCIÓN DEL DISEÑO

Una vez se ha seleccionado el concepto definitivo este se estudiará más en detalle y se desarrollará completamente en cuanto a evolución del diseño, estructura y aplicación gráfica. Al mismo tiempo también se corregirá cualquier error que pueda surgir a la hora de desarrollar la propuesta.

#### 7.1.1 Diseño de la estructura principal

En la descripción inicial del envase, se comentó que la base de éste procede de la caja FEFCO 0427 (**imagen 58**). No obstante, existe otra caja FEFCO que pueda servir de base para el diseño del envase denominada FEFCO 0471 (**imagen 59**).



**Imagen 58.**  
Diseño del envase con FEFCO 0427  
Fuente: *Elaboración propia*



**Imagen 59.**  
Diseño del envase con FEFCO 0471  
Fuente: *Elaboración propia*

Después de dibujar correctamente el envase desmontando utilizando ambas estructuras de FEFCO, se observa que el FEFCO 0471 tiene menos desperdicio de material a la hora de fabricarse en masa.

La selección de esta estructura tiene pros y contras ya que significa la eliminación de la tapa adicional que recubre las aristas superiores para una mayor seguridad. Aún así, esta decisión facilitará la fabricación ya que reducirá la cantidad de etapas en el montaje teniendo en cuenta los movimientos necesarios de punzones para plegar y encolar correctamente la tapa adicional.

Este cambio también significa la reducción de uso de cola que en este momento se vuelve inexistente, dejando así el envase como 100% manual.

### **7.1.2 Rediseño del posicionamiento de las pestañas.**

La etapa más importante para el buen funcionamiento del envase es que un adulto sea capaz de pulsar las dos pestañas laterales correctamente con una mano. Por lo tanto, se calculó previamente el ancho de la caja usando un estudio de medidas de manos adultas (**ANEXO I Y II**) y se posicionaron las pestañas en la parte inferior de ambos laterales.

Después de cortar un prototipo (**imagen 60**), y estudiar su funcionalidad en detalle salieron a la luz puntos que mejorar:

1. Modificar la posición de las pestañas
2. Modificar el ancho de la caja para mejorar la ergonomía



**Imagen 60.**

Primer prototipo

Fuente: *Elaboración propia*

### 7.1.3 Modificación de la posición de las pestañas

Al intentar abrir la caja con las dos manos, se presentó un grave problema. La posición tan baja de las pestañas exige una postura que, teóricamente se podría realizar pero en realidad, es inviable (**imagen 61**). Es decir, las operaciones simultaneas se pueden realizar pero para ello se necesita poner la caja sobre su parte trasera (**imágenes 62 y 63**).



**Imagen 61.**  
Manipulación del primer prototipo 1  
*Fuente: Elaboración propia*



**Imagen 62.**  
Manipulación del primer prototipo 2  
*Fuente: Elaboración propia*



**Imagen 63.**  
Manipulación del primer prototipo 3  
*Fuente: Elaboración propia*

Por lo tanto la solución a este problema resulta ser cambiar la posición de las pestañas a la parte superior de la caja y a su vez, modificar el largo de la solapa que va en relación al posicionamiento de las pestañas.

Después de realizar las modificaciones en la estructura de la caja, se cortó de nuevo un prototipo para estudiar su comportamiento con un usuario (**imagen 64**).



**Imagen 64.**  
Segundo prototipo  
*Fuente: Elaboración propia*

Al ejecutar las operaciones necesarias para abrir la caja, se observó inmediatamente la mejora del diseño, la comodidad de la muñeca tanto al abrir (**imágenes 65 y 66**) como al cerrar la caja (**imagen 67**).



**Imagen 65.**  
Manipulación del segundo prototipo 1  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 66.**  
Manipulación del segundo prototipo 2  
Fuente: Elaboración propia



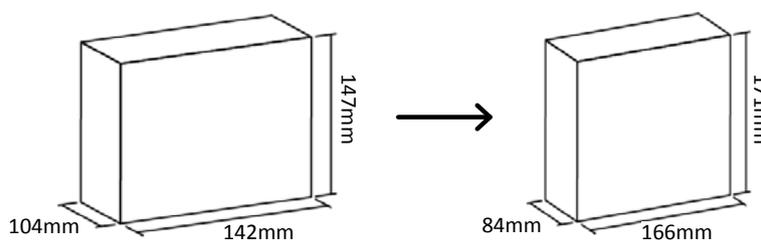
**Imagen 67.**  
Manipulación del segundo prototipo 3  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.1.4 Modificación del ancho de la caja para mejorar la ergonomía

Ahora que el posicionamiento de las pestañas está concretado, se modificó el ancho de la caja para facilitar el apriete de dichas pestañas respetando siempre los ángulos de confort de la mano.

Para ello, se redujo el ancho de 20 mm, midiendo así 84 mm en vez de 104 mm. Al realizar este cambio, también se tuvieron que modificar las demás dimensiones para mantener el mismo volumen (**imagen 68**). Además, también se cambió el dedo índice por el dedo del corazón. Los cálculos ergonómicos completos se encuentran en los anexos, apartado **ANEXO III**

**Imagen 68.**  
Cambio de dimensiones exteriores  
Fuente: Elaboración propia



Se cortó de nuevo un prototipo para estudiar mejor el comportamiento de la caja con un usuario (**imagen 69**).

Tras realizar una prueba de usuario, la cual correspondió a la apertura (**imágenes 70 y 71**) y cierre de la caja (**imagen 72**), se confirmó que las nuevas dimensiones aplicadas facilitan las tareas que debe realizar el usuario, siempre respetando las dimensiones mínimas para garantizar la seguridad de los niños.



**Imagen 69.**  
Tercer prototipo  
Fuente: *Elaboración propia*



**Imagen 70.**  
Manipulación del tercer prototipo 1  
Fuente: *Elaboración propia*



**Imagen 71.**  
Manipulación del tercer prototipo 2  
Fuente: *Elaboración propia*

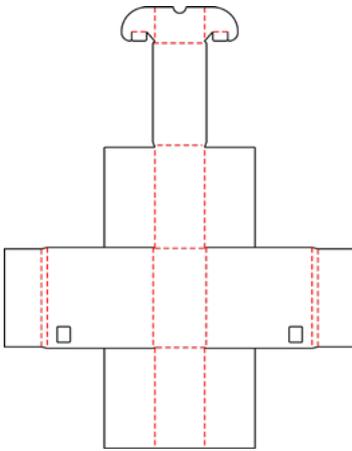


**Imagen 72.**  
Manipulación del tercer prototipo 3  
Fuente: *Elaboración propia*

### 7.1.5 Rediseño de la estructura principal

Observando las necesidades de los clientes, se dedujo que la estructura principal debía de poder ser montada mediante máquinas en serie para así facilitar su proceso de montaje, ya que si el montaje fuese manual, se encarecería el precio de ensamblaje además del tiempo de producción del cliente.

Por lo tanto, se rediseñó la estructura principal derivando en un cambio radical de base, retomando como inspiración la forma de cruz que tiene la FEFCO 0427. El motivo de este cambio fue la decisión de optar por un montaje semi-manual en vez de completamente manual, es decir, el montaje



**Imagen 73.**  
Rediseño de estructura principal  
Fuente: Elaboración propia

general y el relleno del envase se realizará mediante una serie de máquinas con pistones que plegarán la caja, y, el cierre se realizará a mano por los empleados. Esta decisión conlleva la reducción de las solapas principales, y, junto a ella, la eliminación de las perforaciones donde se encajaban (**imagen 73**).

### 7.1.6 Diseños finales

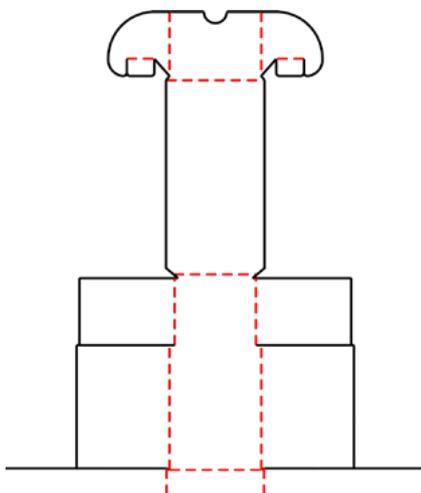
#### Modificación de las pestañas

Al realizar una prueba de usuario, se observó que se necesitaba precisión a la hora de apretar las pestañas laterales, ya que el hueco donde encajaba era bastante ajustado. La mejor manera para solucionar este problema fue la ampliación de dicho hueco para así tener más espacio de pulsación (**imagen 74**).



□ : Hueco de antes  
▨ : Ampliación

**Imagen 74.**  
Modificación de la pestaña  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 75.**  
Modificación de paredes internas  
Fuente: Elaboración propia

#### Modificación de paredes internas

Al examinar la caja después de las anteriores modificaciones, se siguieron buscando mejoras. Una de ellas fue aprovechar los espacios sin usar que se encontraban en los laterales de la caja, diseñadas originalmente para el encaje de la solapa de cierre, e incorporarlas al interior de la caja. Esto es posible gracias a que la solapa no necesita tanto hueco para ser insertada, por lo tanto, si se respeta el espacio requerido, se pueden dividir las paredes internas en dos y que estas se plieguen en distintos puntos (**imagen 75**), generando así más espacio en el interior. El cambio se puede observar en las **imágenes 76 y 77**.



**Imagen 76.**  
Modificación de paredes internas 2  
Fuente: *Elaboración propia*



**Imagen 77.**  
Modificación de paredes internas 3  
Fuente: *Elaboración propia*

## 7.2 ACABADO INTERIOR

En cuanto al acabado final de la caja, previamente se comentó que los pods, al ser solubles en agua, el material debía de ser impermeable para así aislar el contenedor interior de la humedad y la temperatura. Por lo tanto, la necesidad de barnizar el interior de la caja con algún tipo de material impermeable es imprescindible.

Una solución óptima podría ser barnizar el lado trasero de la caja desplegada con un bioplástico obtenido de la piel del tomate llamado Licoplast<sup>13</sup>. Este material es completamente biodegradable y permite desechar los restos del tomate que van destinados a nivel nacional a los invernaderos.

No obstante, al ser este un proyecto con la ayuda de Smurfit Kappa, los recursos que se presentan son limitados. Por lo tanto, se utilizará el tratamiento Cobb, propio de la empresa. Este consiste en de la aplicación de un barniz flexográfico de sobreimpresión en base al agua para mejorar el valor del Cobb, es decir, minimizar la cantidad de líquido que penetra en una

<sup>13</sup> Universidad de Málaga (20/02/2018) *Aplican un bioplástico obtenido de la piel del tomate para recubrir el interior de los envases*

hoja de papel y cartón. Este barniz está dirigido a su uso en embalajes para productos alimenticios, higiénicos y farmacéuticos en EMEA, lo cual encaja con el perfil requerido para este proyecto.

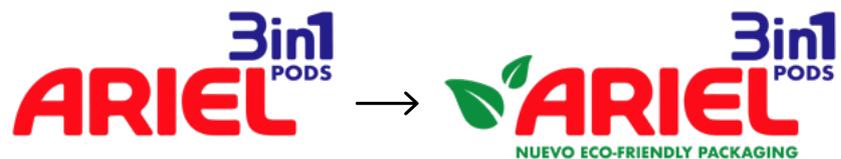
### 7.3 ESTRUCTURA FINAL



## 7.4 APLICACIÓN GRÁFICA

### 7.4.1 Una nueva línea de Ariel

La nueva línea de envase ecológico se centró en la imagen actual de Ariel 3in1pods pero con un cambio que la distinguiera de los envases de plástico actuales. Finalmente se optó por el siguiente cambio en la marca para esta línea de productos llamándose así "NUEVO ECO-FRIENDLY PACKAGING". A continuación podemos observar el cambio que se produjo.



En un principio se intentó dar un nuevo aspecto a la caja de Ariel, más minimalista con la información clara y visible (**imágenes 78, 79 y 80**).



**Imagen 78.**  
Aplicación gráfica 1 frente  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 79.**  
Aplicación gráfica 1 lado  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 80.**  
Aplicación gráfica 1 perspectiva  
Fuente: Elaboración propia

Para que el comprador identificase más rápidamente las características principales, que son el cierre a prueba de niño y que se trata de un envase eco-friendly, se añadió en todas las caras visibles estos dos iconos.



Pero una vez estudiado este rediseño de packaging se observó que se alejaba de la imagen corporativa de Ariel y no se ajustaba a las necesidades de la marca. Teniendo en cuenta la aplicación gráfica que ya tiene la marca de Ariel, se optó diseñar un gráfico alternativo adaptandola al envase pero así acercarla a la vez hacia un estilo más ecológico. (imágenes 81, 82 y 83).



**Imagen 81.**  
Aplicación gráfica 2 frente  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 82.**  
Aplicación gráfica 2 lado  
Fuente: Elaboración propia



**Imagen 83.**  
Aplicación gráfica 2 perspectiva  
Fuente: Elaboración propia

Para escoger el gráfico adecuado, se comparó los diseño usando como factores las características que se destacaron anteriormente al estudiar la identidad visual de la marca Ariel además de destacarse entre el resto de los productos. Se usaron la técnica de la suma ponderada.

Tabla 7

Lista de características esenciales del envase de Ariel

Criterios		
	A1	A2
Uso de los 3 colores básicos Ariel	X	
Pod en el centro de la caja	X	X
Centrar la atención del cliente al centro del envase	X	
Recuadro que indica que dispone de un cierre a prueba de niños	X	X
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Nota. Elaboración propia

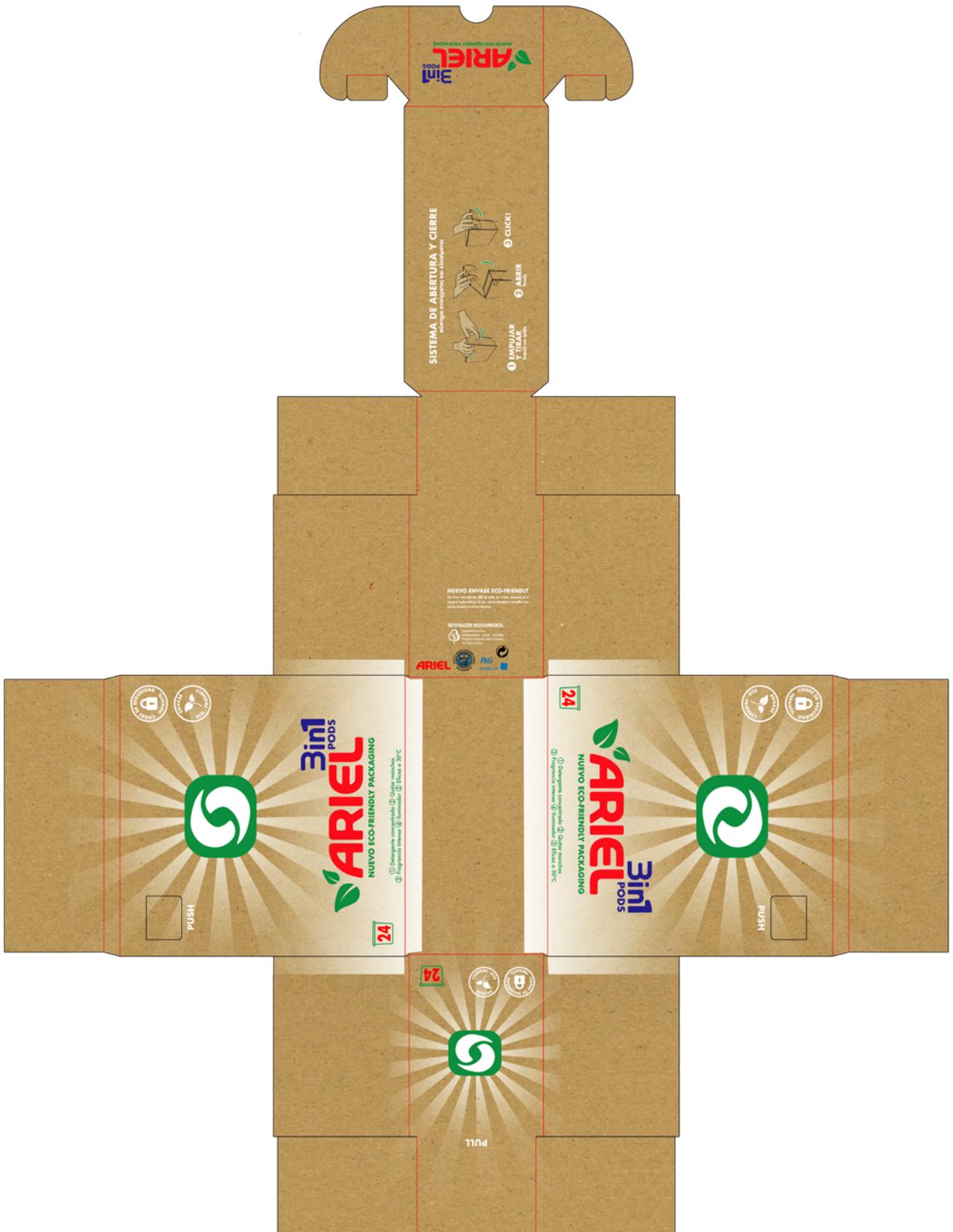
Tabla 8

Técnica de la Suma Ponderada

Criterios	$\lambda$ (%)	A1	A2
Menor nº de tintas	15	9	7
Encaje con la marca	50	4	10
Centro de atención	20	6	9
Estética ecológico	15	8	7
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>5,75</b>	<b>8,9</b>

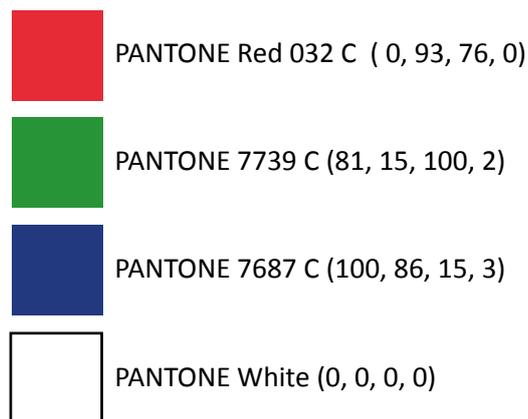
Nota. Elaboración propia

Tras analizar los resultados, se puede observar que la mejor aplicación gráfica para este envase es el segundo diseño. A continuación se presenta lo que sería la aplicación encima del envase plano.



### 7.4.2 Tintas y tipografías utilizadas

Como ya se ha comentado anteriormente, una característica importante de esta aplicación gráfica es el uso de únicamente de 4 tintas que son las siguientes denominadas con el Color Pantone correspondiente y su composición en CMYK.



En cuanto a la tipografía, a parte de la tipografía interna de Ariel, se usaron dos familias distintas: Futura PT y DIN Condensed. Se puede obtener una licencia de escritorio de ambas familia completas del mismo autor, ParaType. Esta licencia te permite instalar las fuentes en tu ordenador y usarlas para la creación de documentos impresos, imágenes estáticas (JPEG, TIFF, PNG) y logotipos.

La familia Futura TP contiene varios fuentes y entre ellos se escogieron el Futura TP Bold, el Futura TP Book y el Futura TP Condensed Book.

- DIN Condensed

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuv  
wxyz1234567890**

- Futura TP Bold

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnop  
ghijklmnopqrstuvwxyz1234567890**

- Futura TP Book

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnop  
ghijklmnopqrstuvwxyz1234567890**

- Futura TP Condensed Book

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwx  
yz1234567890**

### 7.4.3 Información para el usuario

En la parte trasera y superior de la caja se presenta toda la información sobre la caja y sobre el producto que se encuentra en su interior. Esta información puede ir impresa sobre la caja o mediante etiquetas que se pegarán posteriormente al final del montaje de la caja.

#### Información impresa

- En la parte trasera (**imagen 84**) se encuentra un texto explicativo sobre los beneficios de este nuevo envase junto a la información medioambiental, pidiendo al usuario reciclar el envase. También se encuentran varios iconos que son el punto verde, el icono de Ariel y de P&G, el icono de AISE y el número de serie de la caja junto al QR (representado aquí como un cuadrado Azul).



**Imagen 84.**

Aplicación gráfica 2 parte trasera

Fuente: Elaboración propia



- En la parte superior (**imagen 85**) se presentan las instrucciones de apertura y cierre del envase que se dividen en 3 partes:

1. Apretar las pestañas laterales con una mano y tirar de la solapa principal con la otra.
2. Abrir la caja para acceder al interior
3. Cerrar la caja insertando de nuevo la solapa en su posición inicial asegurando que las pestañas encajen para que funcione el sistema de bloqueo.



Imagen 85.  
Aplicación gráfica 2 parte superior  
Fuente: Elaboración propia

Etiquetas informativas

- En la parte trasera se encuentran varias etiquetas con la información detallada sobre el producto, como el peligro que puede causar el mal uso de éste, los ingredientes, el teléfono de atención al cliente, los iconos de prevención definidos por la normativa CLP (EU 1272 /2008)<sup>14</sup> y el código de barras.

(ES) 900 100 266 (GR) 800-11-23000 Procter & Gamble International Operations SA, 47 route de Saint-Georges, 1213 Petit-Lancy, Switzerland. (EU) P&G DCE bvba/srnl Belgium Distr. Div., Tinselaan 100, B-1833 Strombeek-Bever, Belgium. (ES) Procter & Gamble España S.A. Avenida de Bruselas Nº 24, 28108, Alcobendas, Madrid. (GR) Procter and stockhristos Aγίου Κωνσταντίνου 49, Μαρούσι 151 24

(www.info-pg.com) (ES) Ingredientes: >30% Tensioactivos aniónicos; 5-15% Jobber; <5% Tensioactivos no iónicos, Fosfonatos; Enzimas, Blancosantes ópticos, Perfumes, Alpha-isometil y ionone, Benzyl salicylate, Citronellol, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Hexyl cinnaamal, Limonene, Linalool. (GR) Συστατικά: >30% ανιονικά τρoσιενεργά, 5-15% οσπούν; <5% μη ιονικά επιφανειοδραστικά, φωσφορικά άλατα, Ένζυμα, Οπτικά Φωτιστικά, Αρώματα, Άλφα-ισομεθυλο ιονόνι, σαλικυλικό βενζύλιο, Citronello, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Hexyl cinnaamal, Limonene, Linalool.

No utilizar en lona y seda (GR) Μην το χρησιμοποιείτε σε μαλλιά και μετάξι

Fabricado en la U.E. Made in the E.U.

648g (24x27g)



(ES) Detergente para lavadora. **Peligro.** Provoca lesiones oculares graves. Previene irritación cutánea. Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos duraderos. **Evitar el contacto con los niños.** Llevar gafas de protección. EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua copiosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y puede hacerse con facilidad. Prosiguir con el lavado. EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua. EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA / médico. Eliminar el contenido o el recipiente de conformidad con la normativa local. En caso de accidente consultar al Servicio Médico de Información Toxicológica, teléfono 91 562 04 20. No ingerir. Contiene MEA-C10-13 Alkyl Benzene sulfonate, MEA-Laureth Sulfate, C12-14 Parath-n. (GR) Απορρυπαντικό ρούχων. **Κίνδυνος.** Προκαλεί σοβαρή οφθαλμική βλάβη. Προκαλεί ερεθισμό του δέρματος. Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς με μακροχρόνιες επιπτώσεις. **Μακριά από παιδιά.** Φορέστε προστατευτικά γυαλιά. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΙΑΣ ΜΕ ΜΑΤΙΑ: Ξεπλύνετε με νερό προσεκτικά για αρκετά λεπτά. Αφαιρέστε τους φακούς επαφής όταν είναι παρόν και μπορεί να γίνει με ευκολία. Συνεχίστε με το πλύσιμο. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΔΕΡΜΑ: Πλύνετε με άφθονο νερό. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΑΤΑΠΟΤΗΣΗΣ: Ξεπλύνετε το στομάχι. ΜΗΝ προκαλείτε εμετό. Καλέστε ομέως ένα ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΙΣΟΝ / γιατρό. Διαγράψτε το περιεχόμενο ή δοχείο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς. Σε περίπτωση ατυχήματος, συμβουλευτείτε την Ιατρική Υπηρεσία της Τοξικολογικής πληροφορίας, τηλέφωνο: 210-77.93.777. Μην καταπίνετε, Περιέχει MEA-C10-13 Alkyl Benzene sulfonate, MEA-Laureth θειικό άλας, C12-14 Parath-n.



- En la parte superior se encuentra una última etiqueta que muestra al usuario cómo usar las cápsulas y le informa sobre lo que significa este cambio de envase, es decir, los beneficios de un envase eco-friendly.



## 7.5 PRESENTACIÓN FINAL DEL PRODUCTO

A continuación, se muestran varios paneles donde se puede observar la caja con la aplicación gráfica propuesta.







## 8 PLIEGO DE CONDICIONES

### 8.1 OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

En el siguiente pliego de condiciones se recogen las exigencias de índole técnica y legal que han de regir la ejecución del proyecto, por ello también se explican las condiciones de los materiales como de la fabricación. En caso de incongruencia en la información que aparece en los distintos documentos, prevalece lo que esté consignado en los planos.

### 8.2 NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

A continuación se mencionan las normas relacionadas con el envase desarrollado en este proyecto y tenidas en cuenta durante el diseño.

#### 8.2.1 Punto Verde



Los envases de los productos que se venden en el mercado nacional por las empresas adheridas al SIG, que gestiona Ecoembes<sup>15</sup>, se identificarán con el símbolo Punto Verde, que garantiza que la empresa está cumpliendo con la Ley de envases.

El marcado deberá ser claramente visible y fácilmente legible y deberá tener una persistencia y una durabilidad adecuada, incluso una vez abierto el envase.

El Punto Verde deberá ir incorporado al menos en el envase de la unidad mínima de venta, esto es, en el envase que el consumidor puede adquirir como producto en una línea. Las unidades de venta que puedan fraccionarse deberán ser identificadas cada una de ellas con un Punto Verde.

#### 8.2.2 Normativa de calidad

**UNE-ISO 9895:2019** Papel y cartón. Resistencia a la compresión. Ensayo de compresión en corto.

**UNE-EN ISO 7263-2:2019** Papel para ondular. Determinación de la resistencia al aplastamiento en plano tras la ondulación en laboratorio. Parte 2: Onda B.

---

<sup>15</sup> Ecoembes *Marcado del envase*

**UNE-EN ISO 14006:2011**      Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño.

### **8.2.3 Normativa de reciclado**

Aquí se presentan las normativas que afectan directamente a los envases y embalajes de cartón ondulado.

**UNE-EN 13429:2005**      Envases y embalajes. Reutilización.

**UNE-EN 13430:2005**      Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales

**UNE-EN 13431:2005**      Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante recuperación de energía, incluyendo la especificación del poder calorífico inferior mínimo.

**UNE-EN 13432:2001**      Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.

### **8.2.4 Normativa de detergentes y productos de higiene**

Las regulaciones de la UE garantizan que todos los detergentes y productos de mantenimiento disponibles en el mercado sean seguros para el usuario final y el medio ambiente. La UE aplica el conjunto de normas más ambicioso para la comercialización de productos químicos. Las normativas más relevantes para detergentes y productos de mantenimiento son:

**REACH**      Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals

**CLP (EU 1272/2008)**      Regulation on Classification, Labelling and Packaging

**BPR (EU 528/2012)**      Biocidal Products Regulation

### 8.2.5 Pictograma de peligro

A continuación se presenta uno de los pictogramas de peligro de CLP<sup>16</sup> que se utilizó en una etiqueta de la caja, los cuales informan de los peligros que pueden causar las cápsulas de detergente.



**IRRITANTE**

*Significado:*

Puede provocar una reacción alérgica en la piel o irritación ocular grave.

*Precauciones:*

Mantenga el producto fuera del alcance de los niños  
Evite el contacto con la piel y los ojos  
En caso de accidente, aclare con agua.

### 8.2.6 Iconos de uso seguro

Para asegurar el uso y el almacenaje seguro del producto, existen los siguientes iconos desarrollados por la AISE (the International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products) y aprobados por las Naciones Unidas a mediados de 2019<sup>16</sup>.



Manténgase fuera del alcance de los niños.



Evítese el contacto con los ojos. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua.



No ingerir. En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico.

<sup>16</sup> y 16 Cleanright.eu (2020) *Cómo usar los detergentes y los productos de mantenimiento de forma segura*

### 8.3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

En el siguiente apartado se especifican los materiales necesarios para la fabricación del producto y sus características.

#### Cartón Ondulado de canal S KT 050



**Imagen 86.**  
Cartón ondulado de canal S  
Fuente: <https://www.embalajesribes.es/cajas-de-cartón/>

<i>Tipo de onda</i>	S
<i>Exterior</i>	K 125 (Virgen)
<i>Onda 1</i>	RFHP2 130
<i>Interior</i>	T1 165 (Reciclado)
<i>Contenido de fibra reciclada (%)</i>	81%
<i>Contenido de fibra Virgen (%)</i>	19%
<i>ECT (kN/m)</i>	6,94
<i>Gramaje (g/m<sup>2</sup>)</i>	462
<i>Emisión de CO<sub>2</sub> (g/m<sup>2</sup>)</i>	184
<i>Precio por 1000 m<sup>2</sup> (€/1000 m<sup>2</sup>)</i>	214 €

#### Tratamiento COBB

<i>Diluyente recomendado</i>	Agua
<i>% de sólidos</i>	48 ± 2
<i>Densidad</i>	1,00 g/cm <sup>3</sup>
<i>Viscosidad</i>	30" - 50" DIN4
<i>pH</i>	7,7 - 8,9

## 8.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

En este apartado se explicará el proceso de fabricación del envase dentro de la planta de Smurfit Kappa (Quart, Valencia) y las condiciones técnicas que ello implica.

### 8.4.1 Encajes y tolerancias

Para conseguir un encaje correcto a la hora de montar la caja, han de establecerse correctamente las tolerancias. La tolerancia que deberán seguir las cotas será de  $\pm 1$  mm para permitir que la abertura y cierre sea de forma suave.

### 8.4.2 Fabricación del cartón ondulado

#### Tratamiento Cobb

El primer proceso de fabricación del cartón ondulado es la aplicación del tratamiento Cobb al liner interior (papel interior), el cual consiste en la aplicación de un barniz flexográfico en base al agua usado en preimpresión para mejora del valor Cobb. Este producto se aplica de una sola pasada para optimizar los resultados con una máquina barnizadora como sería la Gabcoater (**imagen 87**).

#### Fabricación del cartón

Una vez se realiza el tratamiento, se procede a la fabricación estándar del cartón ondulado que se puede dividir en 3 procesos en serie. En primer lugar, el fluting (papel entremedio ondulado) pasa a través de una primera máquina donde se corruga y se pega a un liner previamente tratado el cual correspondería al papel interior. En segundo lugar, se le pega el liner exterior (papel exterior) para hacer una tabla rígida. Por último, se corta el cartón al tamaño deseado según las dimensiones de la caja que se desea cortar y los parámetros de la máquina de troquel escogidos para ello. En este caso, la máquina en cuestión se denomina ASAHI y se cortarán 4 poses en una misma plancha. Por lo tanto, la plancha en bruto debe de medir 1780 x 759 mm incluyéndose un margen de 10 mm.

### 8.4.3 Impresión

A continuación las planchas se trasladan a una máquina de impresión que sería en este caso la HGQ- GÖPFERT (**imagen 88**), una impresora flexográfica modular. Gracias a la tecnología de servo directo y transporte por vacío,



**Imagen 87.**  
Gabcoater  
Fuente: <https://www.n-etudes.fr/gabcoater/>

**Imagen 88.**  
Máquina de impresión Göpfert  
Fuente: <https://www.hermavilla.com/productos/impression-gopfert/>



la impresión alcanza la máxima precisión de registro. Para este proyecto, se usarán 4 tintas ya citadas anteriormente, cada una de ella con su cliché correspondiente, y ocuparan el 40% de la totalidad de la caja.

#### **8.4.4 Troquelado**

El paso siguiente es el troquelado de la caja, que se realizará con la troqueladora plana ASAHI (**imagen 91**). Aquí se introducirán las planchas ya impresas y se cortarán las cajas desplegadas mediante un troquel plano que conlleva 4 poses del diseño, con los cortes y hendiduras que requiere la caja para poder doblarse bien. Este troquel lo realizará un equipo de expertos internos a la empresa que necesitarán una precisión milimétrica para conseguir la mayor calidad.



**Imagen 91.**

Troqueladora plana ASAHI Cartonmaster AP-1600

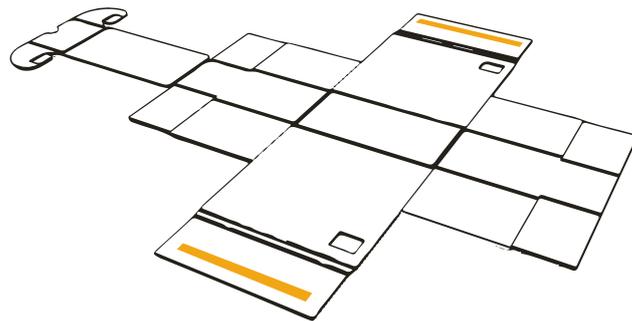
Fuente: [https://www.oversys.eu/es-ES/usadas/troqueladora\\_plana/asahi/5098](https://www.oversys.eu/es-ES/usadas/troqueladora_plana/asahi/5098)

## 8.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE MONTAJE

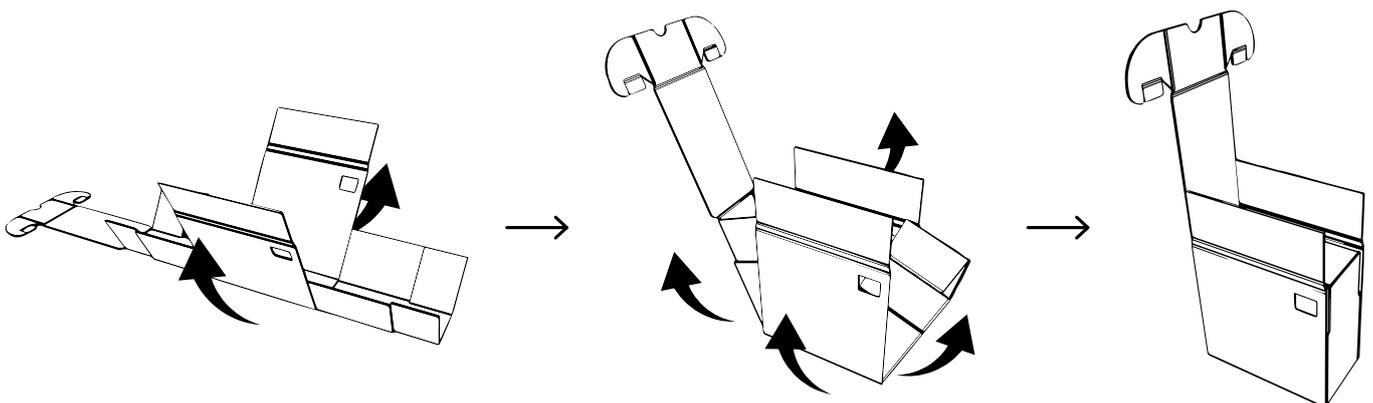
En este apartado se explicará el proceso de montaje del envase que se realizará por el cliente en cuestión mediante una máquina de montaje que se puede personalizar, programando la cantidad de pistones y sus respectivos recorridos para plegar adecuadamente la caja. Como se ha comentado anteriormente, el montaje de este envase es semi-manual, es decir, primero pasa por la máquina de montaje y tras llenar el envase con el producto, se cierra de manera manual.

### 8.5.1 Montaje automatico

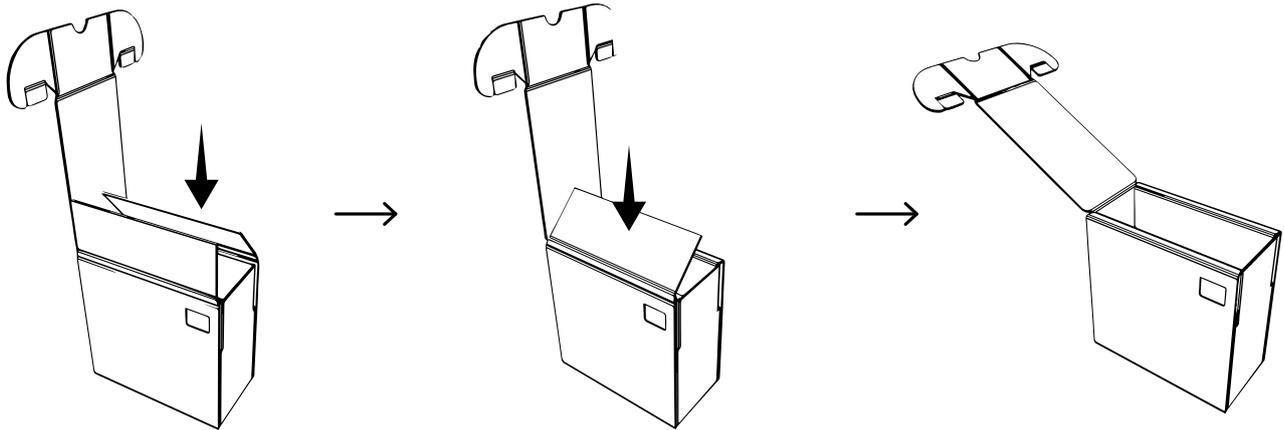
La primera etapa del montaje es la aplicación de dos tiras de adhesivo en los dos extremos de la caja, este servirá para fijar las solapas laterales al interior de la caja.



A continuación se empezará el proceso de plegado con la ayuda de unos pistones. En primer lugar, se consigue la estructura principal del envase a través del impulso que les proporciona los pistones desde la base.



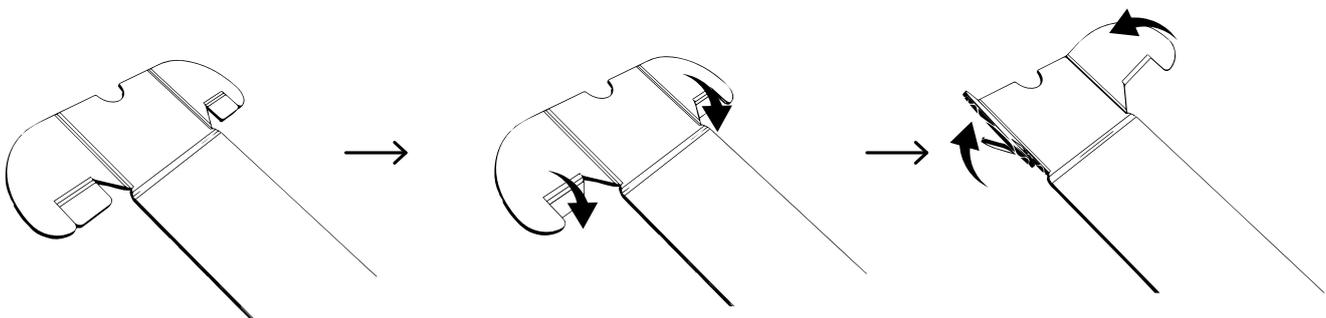
En segundo lugar, se pliegan las solapas restantes gracias a dos pistones que realizan un movimiento vertical hacia abajo para así conseguir plegar el envase y dejándolo listo para ser rellenado por los Pods.



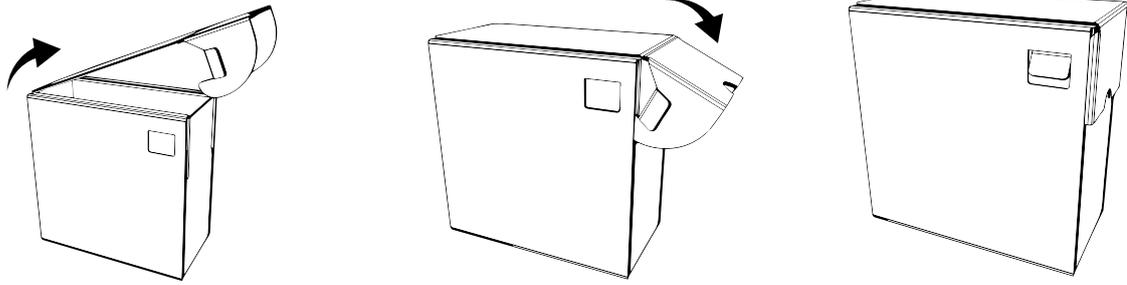
### 8.5.2 Montaje manual

Después de introducir las cápsulas dentro de los envases, estos se cierran manualmente y se dejan listos para el transporte. Los pasos que se deben de seguir para ello son los siguientes:

1. Se pliegan las pestañas completamente y las solapas a 90°



2. Se cierra la tapa completamente hasta que las pestañas sobresalgan por los huecos laterales.



## 9 SOSTENIBILIDAD

Uno de los motivos principales del desarrollo de este proyecto es la reducción de la huella de carbono que se emite al fabricar los envases para pods. Por ello, se generó un informe sobre el impacto que conlleva la fabricación del envase actual de Ariel (Ariel Tub) (**ANEXO IV**) y otro sobre el envase de cartón desarrollado (**ANEXO V**).

Al comparar la huella de CO<sub>2</sub> y el uso de energía (**tabla 9, imágenes 92 y 93**) de ambos envases, se pone en valor el trabajo desarrollado y se observa claramente la reducción del impacto ambiental que tiene el envase de cartón en comparación con el envase de plástico.

Tabla 9

*Tabla de comparación de los distintos envases*

Fases	Envase de plástico Ariel		Envase de cartón	
	Huella de CO <sub>2</sub> (kg)	Energía (MJ)	Huella de CO <sub>2</sub> (kg)	Energía (MJ)
Material	972	2,75e+04	0	0
Fabricación	526	7,02e+03	0,574	10
Transporte	5,54	77	11,9	165
Uso	0	0	0	0
Eliminación	4,9	70	10,5	150
<b>TOTAL</b>	<b>1,51e+03</b>	<b>3,47e+04</b>	<b>23</b>	<b>325</b>

Nota. Elaboración propia

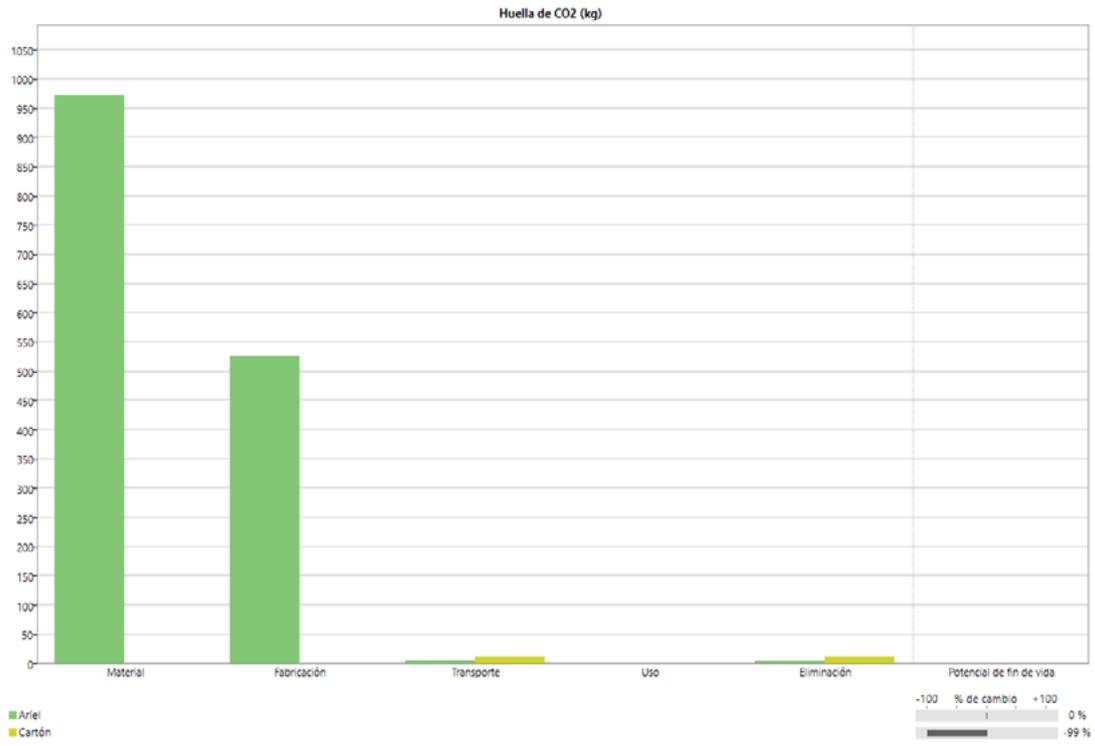


Imagen 92.

Table Comparativa de Huella de CO2 en kg  
 Fuente: Elaboración propia con CES EduPack 2020

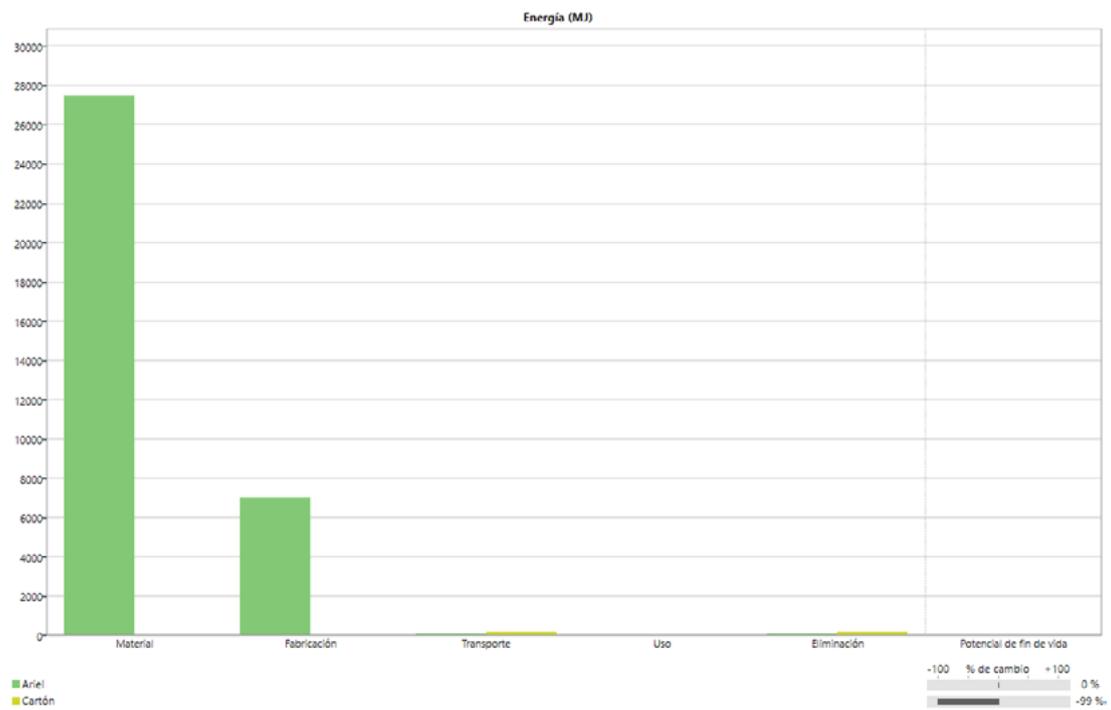


Imagen 93.

Table Comparativa de Uso de Energía en MJ  
 Fuente: Elaboración propia con CES EduPack 2020

## 10 PRESUPUESTO

El presupuesto que se va a proceder a calcular será para la fabricación de 5000 envases. La fabricación en si se basa en un presupuesto real establecido por Smurfit Kappa y, en cuanto al diseño gráfico, se usa el Manual de Buenas Prácticas del Diseño que aporta la información necesaria para determinar lo que cobraría un diseñador gráfico para este proyecto.

## 10.1 COSTE DE FABRICACIÓN

<b>SPREAD</b>		
	<b>Setup</b>	<b>Run</b>
bonus/royalties y otras	0,10	0,22
transporte	0,00	8,34
logísticas externas	-0,10	-0,22
costo de la instalación de ensamblaje	0,00	0,00
cambio de inventario	0,00	0,00
papel	4,88	409,42
otras materias primas	-0,84	-27,47
<b>TOTAL PARCIAL 1: 394,33 €</b>		
<b>CONTRIBUCIÓN</b>		
	<b>Setup</b>	<b>Run</b>
sueldos y salarios de producción	42,61	93,62
sueldos y salarios de mantenimiento	3,80	10,85
material de reparación y mantenimiento	6,43	22,36
energía y agua	6,03	14,08
suministros, matrices y palets	10,53	33,41
otros costos de la planta	9,78	21,44
<b>TOTAL PARCIAL 2: 274,94 €</b>		
<b>EBITDA</b>		
	<b>Setup</b>	<b>Run</b>
sueldos y beneficios administrativos	1,58	11,14
salarios y beneficios de ventas	2,33	16,41
Salarios y beneficios de IT	0,00	0,00
costos administrativos generales	2,84	19,98
venta de gastos generales	0,52	3,69
Costos generales de IT	0,13	0,94
alquila	0,05	0,35
otros costos generales	0,50	3,52
<b>TOTAL PARCIAL 3: 63,98 €</b>		
<b>BENEFICIOS</b>		
	<b>Setup</b>	<b>Run</b>
beneficios minimos	3,82	26,90
<b>TOTAL PARCIAL 4: 30,72 €</b>		

COSTE DE FABRICACIÓN: P1 + P2 + P3 + P4 = **764,00 €**

## 10.2 COSTE DE GRÁFICO

<b>GRÁFICO</b>	
rediseño de gráfica de envase	1500
<b>TOTAL: 1 500,00 €</b>	

COSTE DE GRÁFICO = 1 500,00 €

## 10.3 PRESUPUESTO FINAL

Así pues, el presupuesto final asciende a este precio:

Coste de fabricación	764,00
Coste de gráfico	1 500,00
<b>TOTAL:</b>	<b>2 264,00 €</b>

## 11 PLANOS

En el siguiente apartado se presentan los planos de fabricación, de aplicación gráfica y de fábrica del producto diseñado. Cada plano incluye un cajetín diseñado por Smurfit Kappa. **(ANEXO VI)**

## 12 BIBLIOGRAFÍA

Asociación Española de Fabricación de Envases y Embalajes de Cartón Ondulado. (27 de marzo, 2020). *AFCO*. Recuperado de <https://www.afco.es>

Butschli, J. (29 de junio, 2017). *Locked4Kids' interlocking carton provides CR, usage flexibility*. Recuperado de <https://www.packworld.com/design/materials-containers/article/13372930/locked4kids-interlocking-carton-provides-cr-usage-flexibility#previous-slide>

Cervera Fantoni, A. L. (2003). *Envase y embalaje: la venta silenciosa*. Madrid: ESIC

El Plástico Mata. (20 de marzo, 2020). *El espejismo del reciclaje*. Recuperado de <http://elplasticomata.com/el-espejismo-del-reciclaje/>

European Chemicals Agency. (2020). *Comprensión del CLP*. Recuperado de <https://echa.europa.eu/es/regulations/clp/understanding-clp>

Federación Europea de Fabricantes de Cartón Corrugado. (2020) *FEFCO Corrugated Packaging*. Recuperado de <https://www.fefco.org>

GreenPeace. (14 de marzo, 2020). *Plásticos*. Recuperado de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/>

GreenPeace. (14 de marzo, 2020). *Datos sobre la producción de plásticos*. Recuperado de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>

Industrie Grafiche Bressan. (23 de marzo, 2020). *Child Resistant Folding Box*. Recuperado de <https://www.igbressan.it/en/packaging/child-resistant-folding-box>

Inma Lopera. (04 de marzo, 2016). *Licoplast, un bioplástico hecho de residuos del tomate*. Recuperado de <https://sevilla.abc.es/agronoma/noticias/cultivos/tomate/licoplast-bioplastico-residuos-tomate/?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

Institut Verpackungsmarktforschung GmbH. (2019). *Ivm CHILDSAFE*. Recuperado de <https://www.ivm-childsafe.com/>

Kartox. (18 de febrero, 2014). *Los diferentes tipos de carton ondulado*. Recuperado de <https://kartox.com/blog/las-diferentes-tipos-de-carton-ondulado/>

Kartox. (07 de julio, 2016). *¿Cómo calcular la calidad de una caja de cartón?*. Recuperado de <https://kartox.com/blog/calcular-la-calidad-una-caja-carton/>

La Razón. (08 de octubre, 2019). *Los millennial tiene su propia forma de comprar: clara, por internet y por valores diferentes a los de sus padres*. Recuperado de <https://www.larazon.es/familia/las-razones-por-las-que-tu-adolescente-no-compra-como-tu-IE25219881/>

Leaflocker (23 de marzo, 2020). *Leaflocker Cannabis Packaging*. Recuperado de <http://www.theleaflocker.com>

Locked 4-Kids. (23 de marzo, 2020). *Locked 4-Kids Certified Child Resistant Cartons*. Recuperado de <http://www.locked4kids.com>

López Marín, E. (2009). *Manual de Buenas Prácticas Del Diseño 3 La profesión del Diseño*. Córdoba: surgenia CENTRO TECNOLÓGICO ANDALUZ DE DISEÑO

Para mi son enigmas. (12 de marzo, 2014). *¿INFORMAD@ SOBRE EL PLÁSTICO?*. Recuperado de <https://paramisonenigmas.wordpress.com/2014/03/12/informad-sobre-el-plastico/>

Plastics Europe Market Research Group (PEMRG) and Conversio Market & Strategy GmbH. (2019). *La demanda de plástico por sector en 2018*. [https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL\\_web\\_version\\_Plastics\\_the\\_facts2019\\_14102019.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf)

Reina Toresano, P. y Gómez Soria, F. (28 de octubre, 2019). *Plástico y cambio climático*. Recuperado de <https://vivirsinplastico.com/plastico-y-cambio-climatico/>

Reina Toresano, P. y Gómez Soria, F. (15 de marzo, 2020). *Por qué evitar el plástico*. Recuperado de <https://vivirsinplastico.com/por-que-evitar-el-plastico/>

Revista ARAL (17 de septiembre, 2018). *Aumentan las ventas de detergentes líquidos y en cápsulas, y de los suavizantes concentrados*. Recuperado de <https://www.revistaaral.com/estudios-de-mercado/aumentan-las-ventas-de-detergentes-liquidos-y-en-capsulas-y-de-los->

[suavizantes-concentrados\\_379916\\_102.html](#)

Rodgers, G. B. (1996). *The Safety Effects of Child-Resistant Packaging for Oral Prescription Drugs: Two Decades of Experience*. JAMA, 275(21):1661–1665. doi:10.1001/jama.1996.03530450051032

Silbert, J., Mead, D. y Richardson J. (2010). *Prevention of childhood injuries*. En Glasper, E.A. y Richardson, J. (Eds.), *A Textbook of Children's and Young People's Nursing*. (pp. 545-554). UK: Churchill Livingstone.

Smurfit Kappa. (30 de marzo, 2020). *Nuestro negocio circular*. Recuperado de <https://www.smurfitkappa.com/es/sustainability/our-circular-business>

Sloan Jordan, V. (productor) y Jordan C. (director). (2017). *Albatross* [Cinta cinematográfica]. USA

Sun Grown (23 de marzo, 2020). *Sun Grown Packaging*. Recuperado de <https://www.sungrownpackaging.com>

Sistema de Almacenamiento y Exhibición. (2019). *Góndolas para Exhibición Comercial*. Recuperado de <https://www.sotic.com.bo/productos/gondolas>

The International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products. (2020). *EU legislation*. Recuperado de <https://www.cleanright.eu/en/regulation-and-safety.html>

Universidad de Málaga (20 de febrero, 2018). *Aplican un bioplástico obtenido de la piel del tomate para recubrir el interior de los envases*. Recuperado de <https://www.uma.es/sala-de-prensa/noticias/aplican-un-bioplastico-obtenido-de-la-piel-del-tomate-para-recubrir-el-interior-de-envases/>

Wellpappe Austria. (2020). *fórum wellpappe Austria*. Recuperado de <https://www.wellpappe.at>

## 12 ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Envase de medicamento.....	9
<b>Imagen 2.</b> Sistema de apertura del envase típico.....	9
<b>Imagen 3.</b> Productos de limpieza de hogar.....	9
<b>Imagen 4.</b> Ariel 3 en 1.....	10
<b>Imagen 5.</b> Plastic Bottles.....	11
<b>Imagen 6.</b> Fotografía de la Isla de Midway.....	12
<b>Imagen 7.</b> Fotografía de un albatros muerto.....	12
<b>Imagen 8.</b> La demanda de plástico por sector en 2018.....	13
<b>Imagen 9.</b> Cartón ondulado.....	14
<b>Imagen 10.</b> Cartón de simple cara.....	15
<b>Imagen 11.</b> Cartón de doble cara.....	15
<b>Imagen 12.</b> Cartón de doble-doble.....	15
<b>Imagen 13.</b> Cartón triple.....	15
<b>Imagen 14.</b> Primera etapa de la fabricación de cartón de doble cara.....	16
<b>Imagen 15.</b> Segunda etapa de la fabricación de cartón de doble cara.....	17
<b>Imagen 16.</b> Diagrama de la impresión offset.....	18
<b>Imagen 17.</b> Diagrama de impresión flexográfica.....	18
<b>Imagen 18.</b> Punzón rotativo.....	18
<b>Imagen 19.</b> Punzón plano.....	19
<b>Imagen 20.</b> Envase Ariel Child-Lock Tub.....	20
<b>Imagen 21.</b> Sistema de apertura envase Ariel Child- Lock Tub 1.....	20
<b>Imagen 22.</b> Sistema de apertura envase Ariel Child- Lock Tub 2.....	20
<b>Imagen 23.</b> Sistema de cierre envase Ariel Child- Lock Tub.....	20
<b>Imagen 24.</b> Envase Tide Child-Lock Tub.....	21
<b>Imagen 25.</b> Sistema de apertura envase Tide Child- Lock Tub 1.....	21
<b>Imagen 26.</b> Sistema de apertura envase Tide Child- Lock Tub 2.....	21
<b>Imagen 27.</b> Sistema de cierre envase Tide Child- Lock Tub 1.....	21
<b>Imagen 28.</b> Sistema de cierre envase Tide Child- Lock Tub 2.....	21
<b>Imagen 29.</b> Envase Ariel Child-Lock Bag.....	22
<b>Imagen 30.</b> Sistema de apertura envase Ariel Child-Lock Bag 1.....	22

<b>Imagen 31.</b> Sistema de apertura envase Ariel Child- Lock Bag 2.....	22
<b>Imagen 32.</b> Sistema de cierre envase Ariel Child-Lock Bag.....	22
<b>Imagen 33.</b> Envase de Sun Grown.....	23
<b>Imagen 34.</b> Sistema de apertura envase de Sun Grown 1.....	23
<b>Imagen 35.</b> Sistema de apertura envase de Sun Grown 2.....	23
<b>Imagen 36.</b> Sistema de apertura envase de Sun Grown 3.....	24
<b>Imagen 37.</b> Envase L4K.....	24
<b>Imagen 38.</b> Sistema de apertura L4K.....	25
<b>Imagen 39.</b> Envase SlideBox abierto.....	25
<b>Imagen 40.</b> Sistema de apertura SlideBox 1.....	25
<b>Imagen 41.</b> Sistema de apertura SlideBox 2.....	25
<b>Imagen 42.</b> Envase EcoPro.....	26
<b>Imagen 43.</b> Sistema de apertura EcoPro 1.....	26
<b>Imagen 44.</b> Sistema de apertura EcoPro 2.....	26
<b>Imagen 45.</b> Child resistant folding box desplegado.....	26
<b>Imagen 46.</b> Sistema de apertura Child resistant box 1.....	26
<b>Imagen 47.</b> Sistema de apertura Child resistant box 2.....	26
<b>Imagen 48.</b> Sistema de apertura Child resistant box 3.....	26
<b>Imagen 49.</b> Tetra Brik Aseptic (TBA) los componentes del envase.....	28
<b>Imagen 50.</b> Dimensiones del espacio usado por los Pods en un envase Child-Lock Tub de 24 ud.....	28
<b>Imagen 51.</b> Góndola Central.....	29
<b>Imagen 52.</b> Góndola contra Pared.....	29
<b>Imagen 53.</b> Góndola Puntera.....	29
<b>Imagen 54.</b> Góndola con Accesorio.....	30
<b>Imagen 55.</b> Envase Ariel 3en1 bote.....	31
<b>Imagen 56.</b> Envase Ariel 3en1 bote2.....	31
<b>Imagen 57.</b> Grados de flexión y extensión de los dedos.....	32
<b>Imagen 58.</b> Diseño del envase con FEFCO 0427.....	40
<b>Imagen 59.</b> Diseño del envase con FEFCO 0471.....	40
<b>Imagen 60.</b> Primer prototipo .....	41
<b>Imagen 61.</b> Manipulación del primer prototipo 1.....	42
<b>Imagen 62.</b> Manipulación del primer prototipo 2.....	42

<b>Imagen 63.</b> Manipulación del primer prototipo 3.....	42
<b>Imagen 64.</b> Segundo prototipo.....	42
<b>Imagen 65.</b> Manipulación del segundo prototipo 1.....	43
<b>Imagen 66.</b> Manipulación del segundo prototipo 2.....	43
<b>Imagen 67.</b> Manipulación del segundo prototipo 3.....	43
<b>Imagen 68.</b> Cambio de dimensiones exteriores.....	43
<b>Imagen 69.</b> Tercer prototipo.....	44
<b>Imagen 70.</b> Manipulación del tercer prototipo 1.....	44
<b>Imagen 71.</b> Manipulación del tercer prototipo 2.....	44
<b>Imagen 72.</b> Manipulación del tercer prototipo 3.....	44
<b>Imagen 73.</b> Rediseño de estructura principal.....	45
<b>Imagen 74.</b> Modificación de la pestaña.....	45
<b>Imagen 75.</b> Modificación de paredes internas.....	45
<b>Imagen 76.</b> Modificación de paredes internas 2.....	46
<b>Imagen 77.</b> Modificación de paredes internas 3.....	46
<b>Imagen 78.</b> Aplicación gráfica 1 frente.....	48
<b>Imagen 79.</b> Aplicación gráfica 1 lado.....	48
<b>Imagen 80.</b> Aplicación gráfica 1 perspectiva.....	48
<b>Imagen 81.</b> Aplicación gráfica 2 frente.....	49
<b>Imagen 82.</b> Aplicación gráfica 2 lado.....	49
<b>Imagen 83.</b> Aplicación gráfica 2 perspectiva.....	49
<b>Imagen 84.</b> Aplicación gráfica 2 parte trasera.....	53
<b>Imagen 85.</b> Aplicación gráfica 2 parte superior.....	54
<b>Imagen 86.</b> Cartón ondulado de canal S.....	62
<b>Imagen 87.</b> Gabcoater.....	63
<b>Imagen 88.</b> Máquina de impresión Göpfert.....	63
<b>Imagen 89.</b> Troqueladora plana ASAHI Cartonmaster AP-1600.....	64
<b>Imagen 90.</b> Table Comparativa de Huella de CO2 en kg.....	69
<b>Imagen 91.</b> Table Comparativa de Uso de Energía en MJ.....	69

## 13 ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Diferencias entre calidades de cartón ondulado.....	15
<b>Tabla 2.</b> Resumen de características.....	27
<b>Tabla 3.</b> Distintos tipos de estantes con sus dimensiones.....	29
<b>Tabla 4.</b> Regla de la mayoría.....	37
<b>Tabla 5.</b> Regla de Copeland.....	37
<b>Tabla 6.</b> Técnica de la Suma Ponderada.....	38
<b>Tabla 7.</b> Lista de características esenciales del envase Ariel.....	50
<b>Tabla 8.</b> Técnica de la Suma Ponderada.....	50
<b>Tabla 9.</b> Tabla de comparación de los envases.....	38

# 14 ANEXOS

## ANEXO I

Autora: Sabina Asensio Cuesta (Profesora de Ergonomía, Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos ETSID)  
 Tabla 1: Dimensiones antropométricas de la mano. Mediciones realizadas por estudiantes de Ergonomía (3º curso), Grado de Diseño Industrial de la ETSID (UPV) curso 2018\_19 (mediciones entre pares)

MANO	DERECHA					IZQUIERDA				
	n	m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95
<b>P1(27) Longitud de la mano desde pliegue a punta dedo medio (corazón)</b>										
conjunta	65	181,049	11,1679	160	195	65	180,823	10,6397	164	196
mujeres	45	177,527	9,8825	160	192	45	177,48	9,66864	162	192
hombres	20	188,975	9,92137	172,5	206	20	188,345	8,87701	173	205
<b>P1(35) Longitud de la palma de la mano, medida como la distancia perpendicular de la base del dedo medio (corazón) y la línea del pliegue de la muñeca</b>										
conjunta	76	100,469	9,20696	87,7	118	76	100,567	8,78083	87,7	116
mujeres	52	98,6927	8,20573	87,2	110	52	98,8538	7,44047	86	112
hombres	24	104,317	10,224	90,7	126	24	104,279	10,3756	90	124
<b>P1(28) Ancho de la palma de la mano sin pulgar</b>										
conjunta	69	74,6852	6,28165	67	86	69	73,7593	6,4135	65,4	84
mujeres	48	71,8635	4,42556	66,17	78,5	48	71,0433	4,95829	61,8	79
hombres	21	81,1348	5,03489	74,5	89,9	21	79,9671	4,88982	73	88,3
<b>P1(26) Ancho de mano incluido el pulgar</b>										
conjunta	68	86,2425	6,62492	75,06	96,4	68	86,3568	6,45257	76,9	97
mujeres	49	83,6655	5,66907	72	94,2	49	83,8616	5,26259	71,76	91,9
hombres	19	92,8884	3,60062	86,42	99,5	19	92,7916	4,5243	85,21	102
<b>P1(30) Ancho de mano en metacarpianos</b>										
conjunta	70	72,1377	5,26016	64,33	82,3	70	71,788	5,44871	63,4	81,75
mujeres	49	69,9704	4,10854	64,32	77,3	49	69,489	4,12228	62	77
hombres	21	77,1948	4,0726	71,13	83	21	77,1524	4,29845	71,5	84,1

PULGAR (I)	DERECHA					IZQUIERDA				
	n	m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95
<b>P1(1) Longitud dedo pulgar (desde centro pliegue a punta)</b>										
conjunta	108	62,2491	5,77523	54	71	108	61,8568	5,80398	53,9	71
mujeres	70	60,1897	5,33331	50,6	68,5	70	59,9804	5,15651	52,5	68
hombres	38	66,0426	4,53937	58,7	75	38	65,3132	5,37594	55	77
<b>P1(6) Anchura primera articulación dedo pulgar (pliegue)</b>										
conjunta	110	18,358	2,2667	15	22	110	18,0958	2,30283	15	22
mujeres	72	17,4419	1,51406	14,8	20	72	17,0847	1,66772	13,6	19,4
hombres	38	20,0937	2,45158	16	25	38	20,0116	2,12759	16,5	24
<b>P1(36) Diámetro agarre dedo pulgar-medio (corazón)</b>										
conjunta	107	45,1757	9,88595	28,1	58	107	45,3206	9,65786	28,1	57
mujeres	71	43,7718	9,82007	26,3	57	71	43,9254	9,61553	27	57,3
hombres	36	47,9444	9,55186	38	59	36	48,0722	9,26467	41,3	57

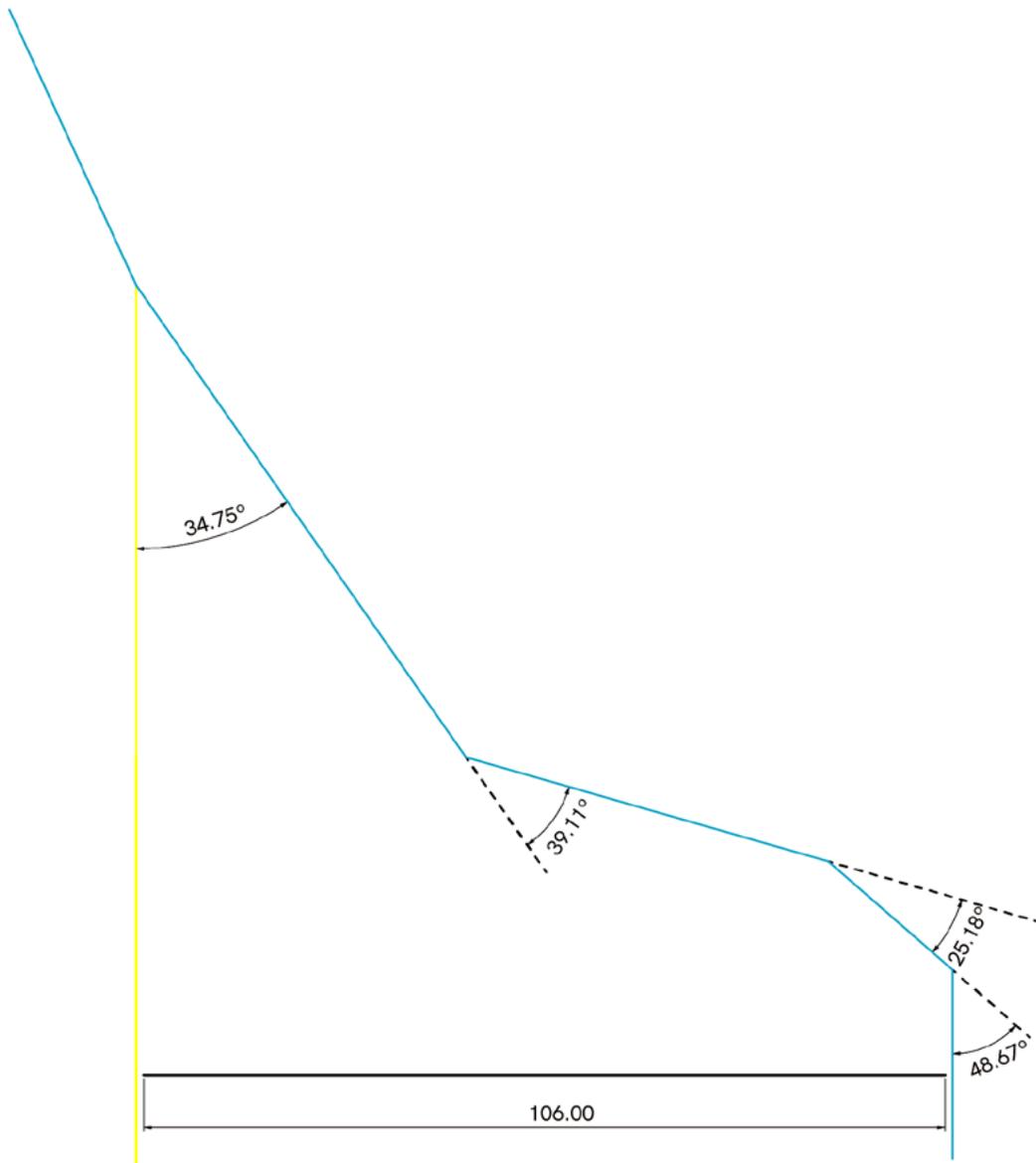
PULGAR (II)	DERECHA						IZQUIERDA								
	n	m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95
<b>P3(1) Longitud funcional del pulgar</b>															
conjunta	111	111,186	9,72436	95	127	111	110,891	8,76835	96	125					
mujeres	73	108,545	9,6427	94	128	73	108,547	8,39628	94,9	122					
hombres	38	116,258	7,74714	102,4	127	38	115,395	7,72745	105	126					
<b>P3(2) Pulgar: longitud primer metacarpiano</b>															
conjunta	109	63,0261	9,56746	50	81,3	109	62,8765	9,33843	49,7	82,72					
mujeres	72	60,0611	6,6744	50	74	72	59,9218	6,60379	47,6	70					
hombres	37	68,7957	11,617	51	97	37	68,6262	11,1432	50	91,8					
<b>P3(3) Pulgar: longitud primera falange</b>															
conjunta	110	23,0615	4,89001	17	32	110	22,5975	5,21552	16	33					
mujeres	73	22,1866	4,58803	17	31,85	73	21,7438	4,88705	15	32,5					
hombres	37	24,7876	5,0682	19	37	37	24,2816	5,49557	18	37,4					
<b>P3(4) Pulgar: longitud segunda falange</b>															
conjunta	111	31,7416	3,3626	27	38	111	31,7345	3,34351	27	38,2					
mujeres	73	30,9852	3,27213	27	38	73	30,7184	2,86741	27	35					
hombres	38	33,1947	3,07951	29	39	38	33,6866	3,35926	30	40					

ÍNDICE	DERECHA						IZQUIERDA								
	n	m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95
<b>P1(2) Longitud dedo índice (desde centro pliegue a punta)</b>															
conjunta	110	70,6635	4,86339	63,5	78,5	110	70,3887	4,74925	63,2	78					
mujeres	72	69,0446	4,33157	63	76	72	68,9596	4,21181	63,2	77,3					
hombres	38	73,7311	4,34871	67,3	82	38	73,0966	4,57181	61	81					
<b>P1(7) Anchura primera articulación dedo índice (pliegue)</b>															
conjunta	108	14,6312	1,63733	12,46	18	108	14,5325	1,68081	12,3	18					
mujeres	71	14,0359	1,32522	12,2	16	71	13,9028	1,25927	12,2	16					
hombres	37	15,7735	1,58532	13,36	19	37	15,7408	1,74094	13	19					
<b>P3(5) Índice: longitud primera falange (proximal)</b>															
conjunta	103	50,2234	4,56843	44	57,3	103	49,9194	4,24049	44	56					
mujeres	71	48,9782	4,27336	43,6	56,55	71	48,8868	4,00742	43	55					
hombres	32	52,9862	4,00051	47,4	60	32	52,2106	3,8783	46,5	58					
<b>P3(6) Índice: longitud segunda falange (medial)</b>															
conjunta	111	21,9924	2,51367	18,6	26	111	21,8828	2,31319	18,81	26					
mujeres	73	21,6455	2,31464	18,6	25,2	73	21,6604	2,10594	18,81	26					
hombres	38	22,6589	2,76869	17,5	28	38	22,31	2,64437	17,3	26					
<b>P3(7) Índice: longitud tercera falange (distal)</b>															
conjunta	111	25,2083	2,64057	21	30	111	25,2563	2,4327	21,86	30					
mujeres	73	24,6893	2,60909	20,9	30	73	24,7375	2,47123	21,35	30					
hombres	38	26,2053	2,43525	21,46	30	38	26,2529	2,03943	22	30					

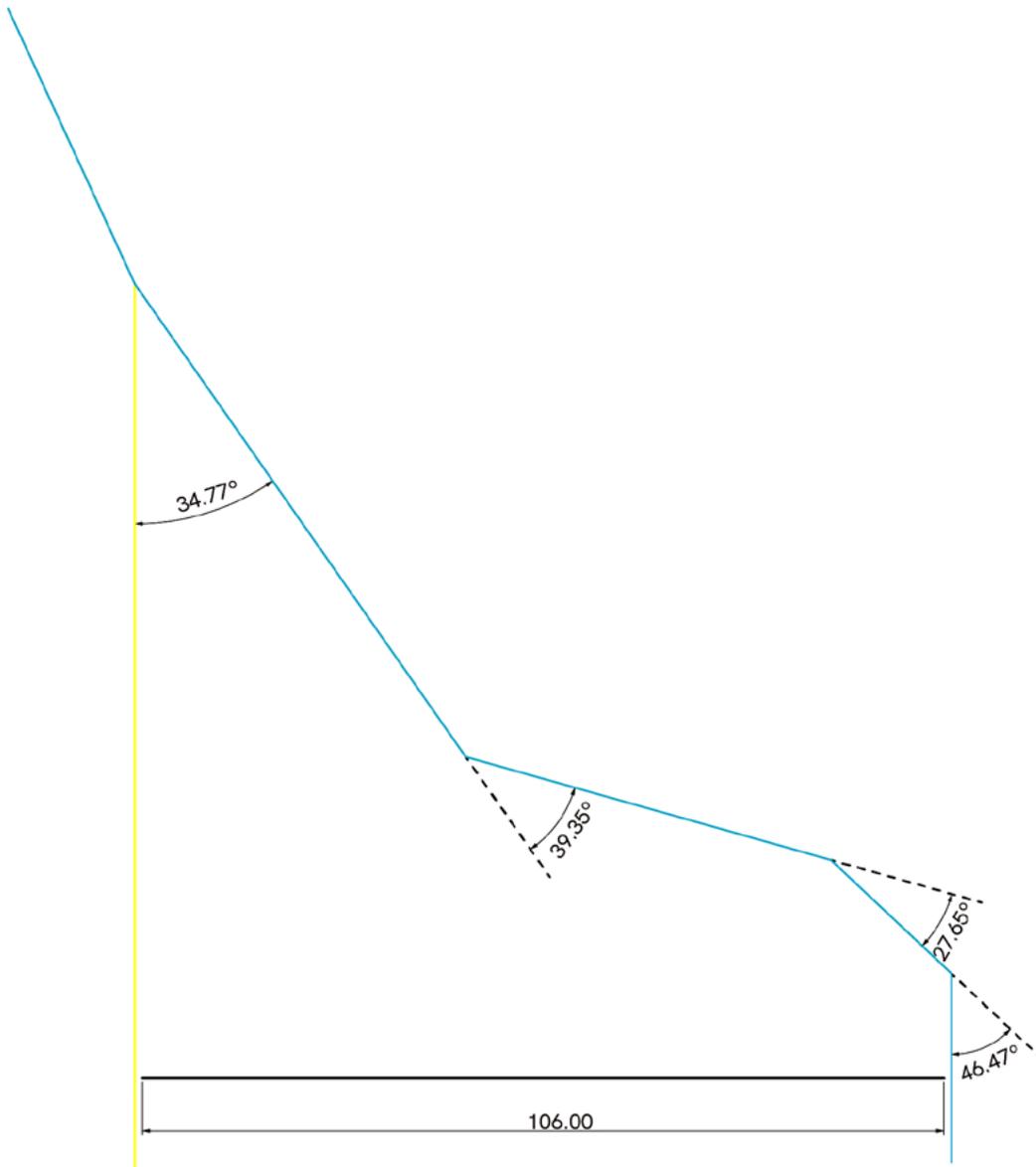
MEDIO (CORAZÓN)		DERECHA						IZQUIERDA					
		m	ds	p5	p95	n	m	ds	p5	p95			
P1(3) Longitud dedo medio (corazón) (desde centro pliegue a pu)	conjunta	109	76,4099	5,44073	67,1	86	109	76,417	5,72303	67	85		
	mujeres	71	74,5238	4,91255	65,4	82	71	74,497	5,38787	65,3	83		
	hombres	38	80,0042	4,516	72,5	88	38	80,0042	4,516	72,5	88		
P1(8) Anchura primera articulación dedo medio (corazón) (pliegue)	conjunta	102	14,5739	1,31651	12,75	17	102	14,3675	1,38226	12,4	17		
	mujeres	71	14,097	1,02771	12,6	16	71	13,853	1,03014	12,25	15,5		
	hombres	31	15,6661	1,26482	13	17,9	31	15,5461	1,37636	13,19	18		
P3 (8) Medio (corazón): longitud falange primera (proximal)	conjunta	102	53,3625	4,46045	47	61	102	53,2548	4,57924	46,3	61,7		
	mujeres	71	52,4211	4,29239	45,9	60	71	52,3307	4,27998	46	59,2		
	hombres	31	55,5184	4,13414	48	62,6	31	55,3713	4,60486	47	62		
P3 (9) Medio (corazón): longitud segunda falange (medial)	conjunta	104	24,9737	2,39102	21	30	104	25,0588	2,49631	21	29,8		
	mujeres	70	24,5281	2,25668	21	28	70	24,524	2,31593	20,5	28		
	hombres	34	25,8909	2,43062	22,48	30,28	34	26,16	2,52571	22,5	30		
P3 (10) Medio (corazón): longitud tercera falange (distal)	conjunta	111	26,0033	2,74061	21,05	30	111	25,983	2,62593	22	30		
	mujeres	73	25,3579	2,78097	21	30	73	27,2432	2,20905	24	30		
	hombres	38	27,2432	2,20905	24	30	38	27,2955	2,11734	23,5	30		

ANEXO II

PRIMER PROTOTIPO - MANO IZQUIERDA

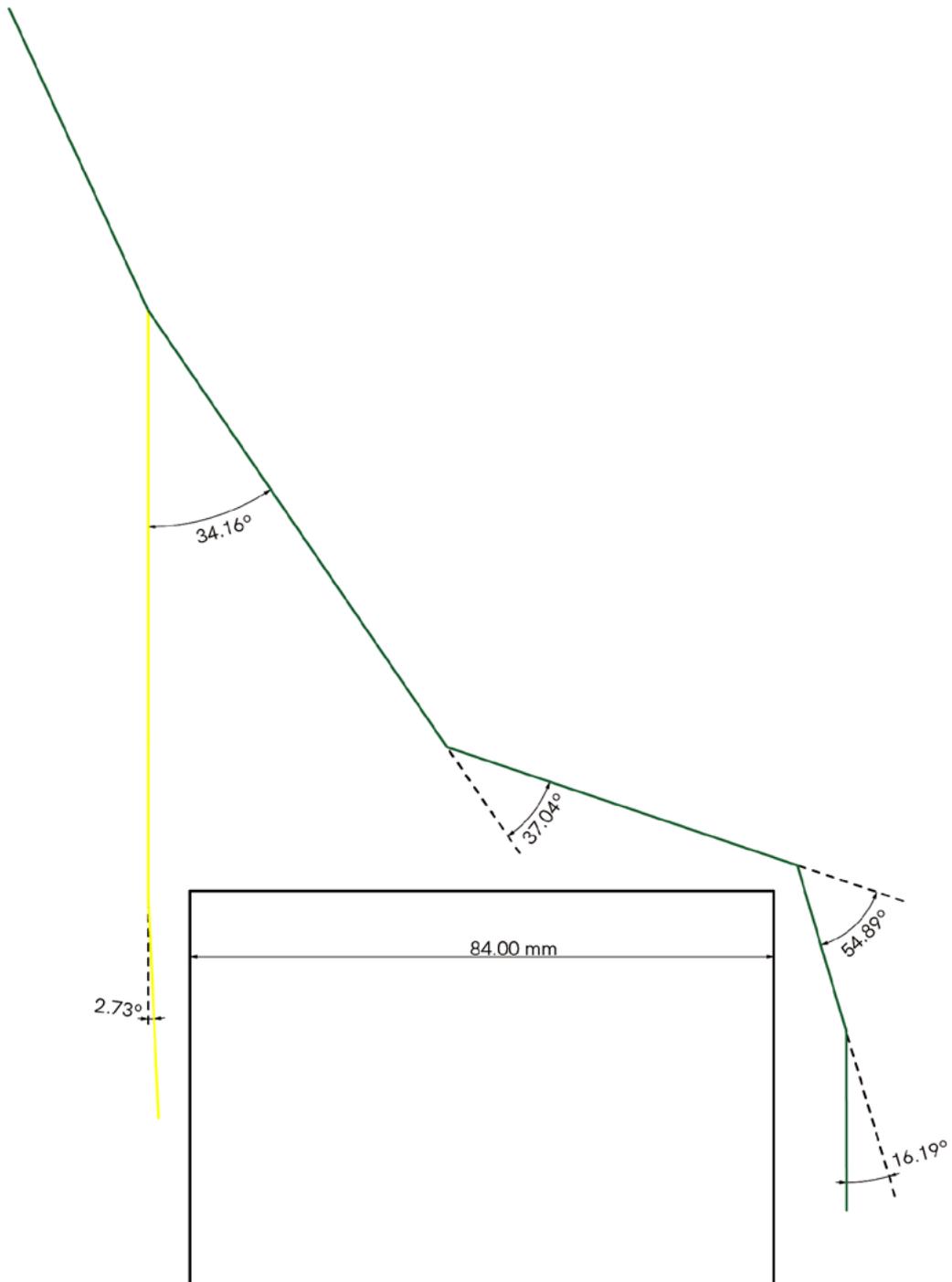


### PRIMER PROTOTIPO - MANO DERECHA

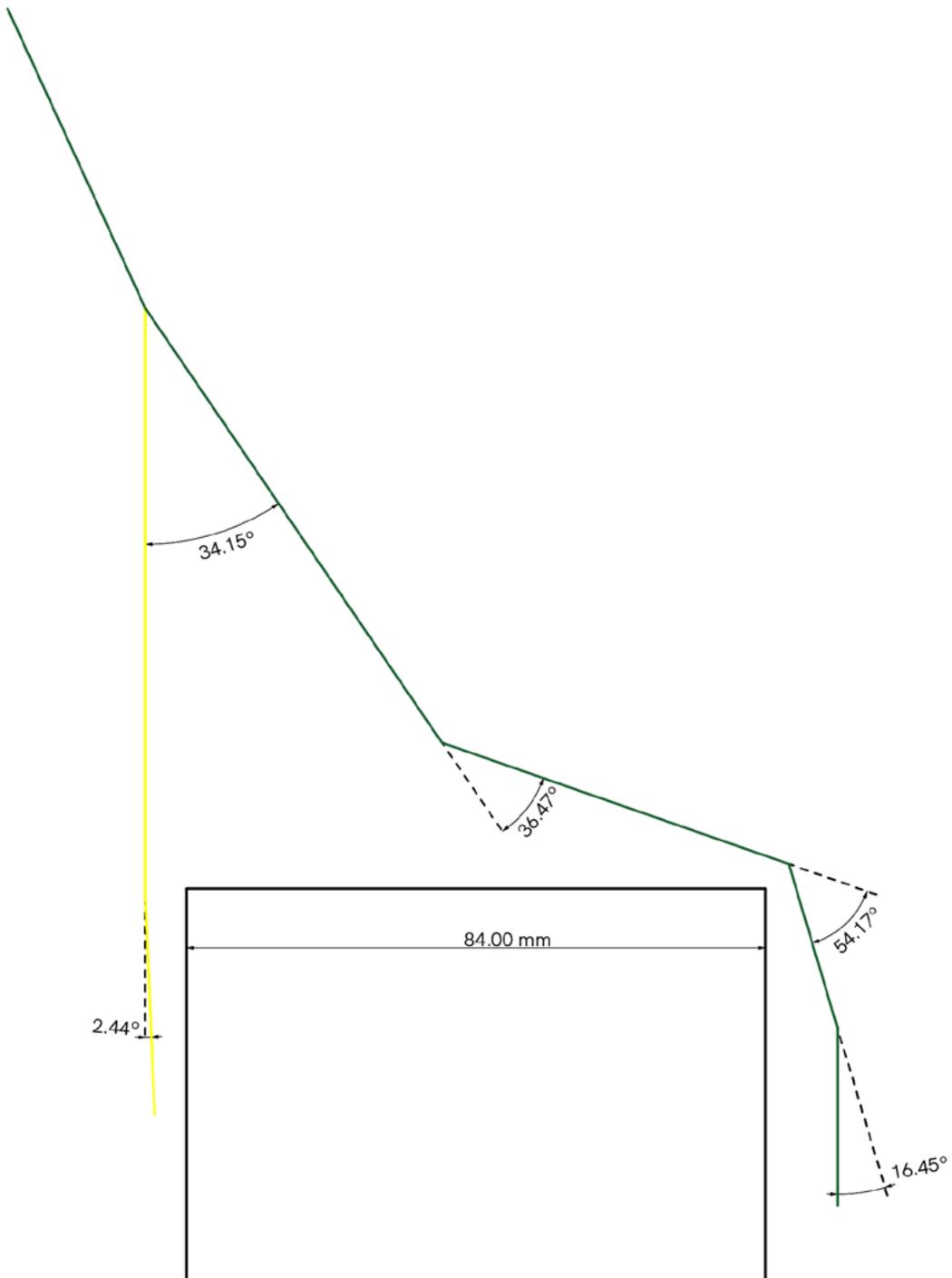


ANEXO III

SEGUNDO PROTOTIPO - MANO IZQUIERDA



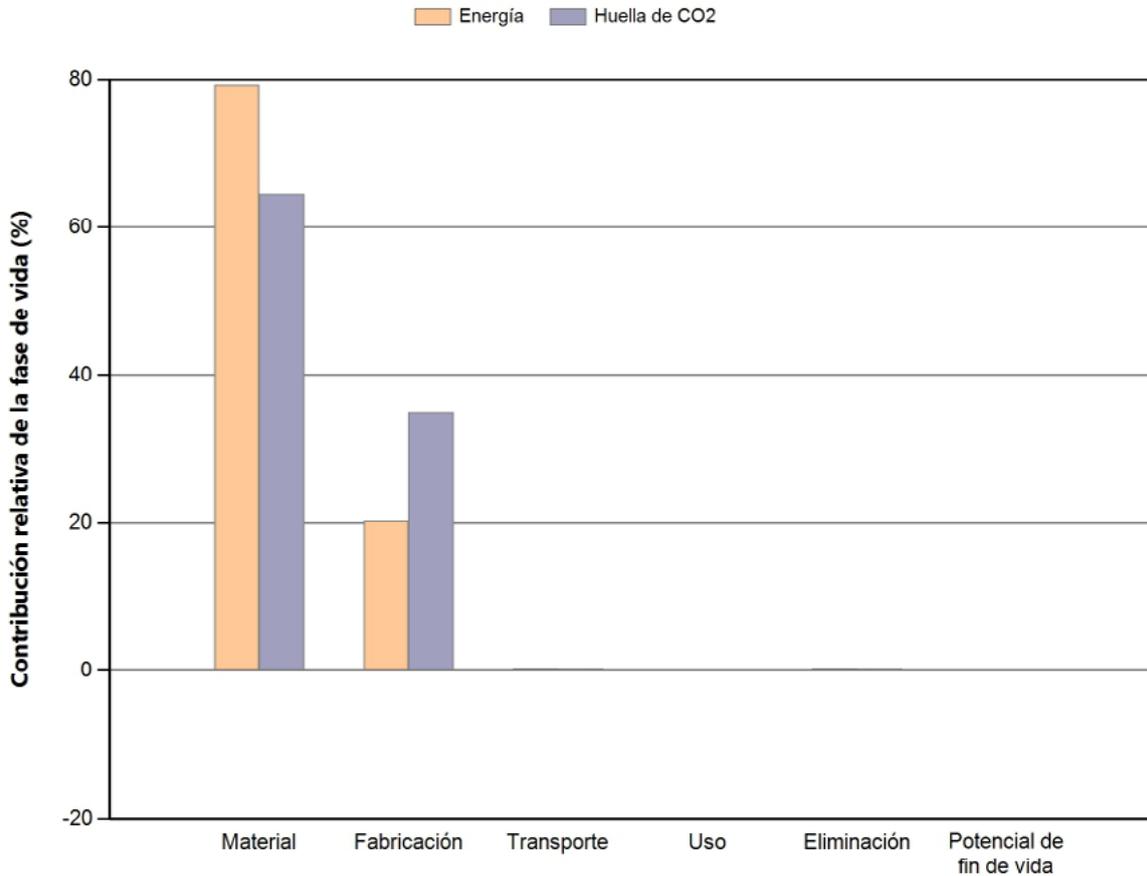
### SEGUNDO PROTOTIPO - MANO DERECHA



## ANEXO IV

Nombre del producto: Envase de Ariel Actual  
 País de uso: Mundo  
 Vida del producto (años): 3

**Resumen:**

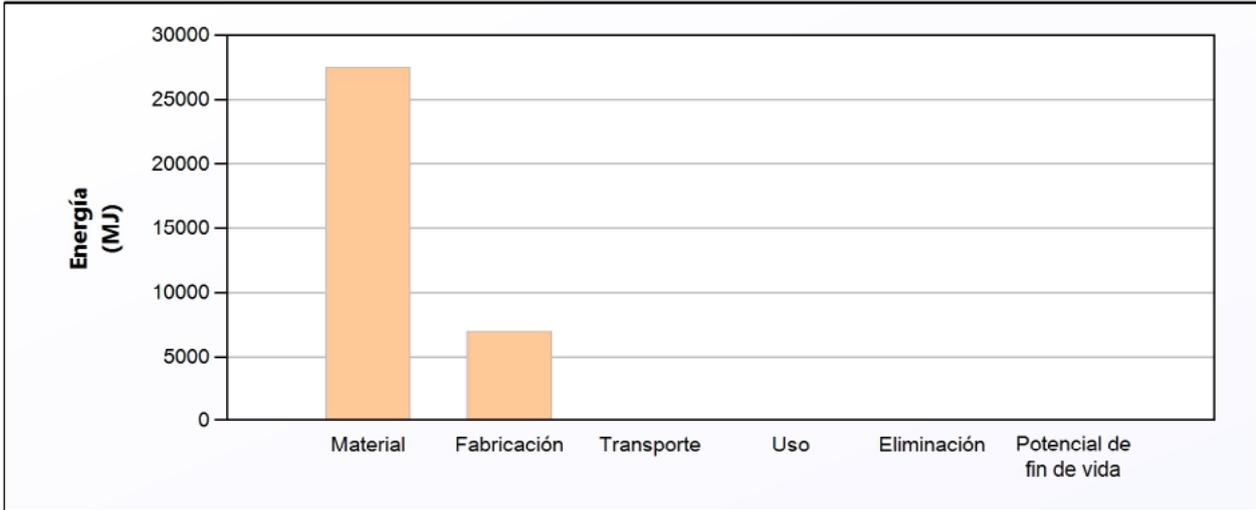


[Detalles energéticos](#)

[Detalles de la huella de carbono](#)

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO2 (kg)	Huella de CO2 (%)
<b>Material</b>	2,75e+04	79,3	972	64,4
<b>Fabricación</b>	7,02e+03	20,2	526	34,9
<b>Transporte</b>	77	0,2	5,54	0,4
<b>Uso</b>	0	0,0	0	0,0
<b>Eliminación</b>	70	0,2	4,9	0,3
Total (para primera vida)	<b>3,47e+04</b>	<b>100</b>	<b>1,51e+03</b>	<b>100</b>
<b>Potencial de fin de vida</b>	0		0	

## Análisis de energía

[Resumen](#)


	Energía (MJ / año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 3 año/s de vida útil del producto):	1,16e+04

## Desglose detallado de las fases de vida individual

### Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m (kg) total procesada**	Energía (MJ)	%
Bote	PET (unfilled, amorphous)	Virgen (0%)	0,05	5000	2,5e+02	2,1e+04	74,8
Tapa	PP (random copolymer, high flow)	Virgen (0%)	0,02	5000	1e+02	6,9e+03	25,2
Total				10000	3,5e+02	2,7e+04	100

\*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

\*\*Cuando corresponda, incluye masa del material extraído por procesos secundarios.

### Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	% Eliminado	Uds.	Energía (MJ)	%
Bote	Moldeo de polimeros	-	2,5e+02 kg	4,9e+03	69,9
Tapa	Moldeo de polimeros	-	1e+02 kg	2,1e+03	30,1
Adhesivo	Adhesivos en curado en frío	-	0,001 m^2	0,0099	0,0
	Fijaciones mecánicas, tamaño pequeño	-	1	0,028	0,0
Total				7e+03	100

## Transporte:

[Resumen](#)

### Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Energía (MJ)	%
A Cliente	Vehículo ligero de mercancías	1e+02	77	100,0
Total		<b>1e+02</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

### Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Energía (MJ)	%
Bote	2,5e+02	55	71,4
Tapa	1e+02	22	28,6
Total	<b>3,5e+02</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

## Uso:

[Resumen](#)

### Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Energía (MJ)	%
Estático	0	
Móvil	0	
Total	<b>0</b>	<b>100</b>

## Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Energía (MJ)	%
Bote	Vertedero	100,0	50	71,4
Tapa	Vertedero	100,0	20	28,6
Total			<b>70</b>	<b>100</b>

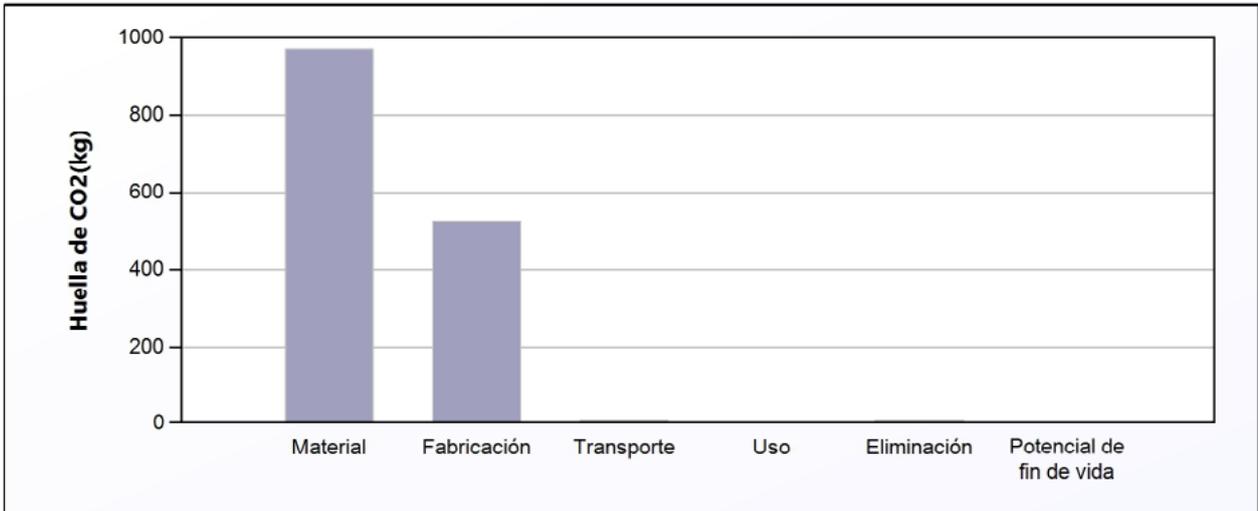
## Potencial de fin de vida:

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Energía (MJ)	%
Bote	Vertedero	100,0	0	
Tapa	Vertedero	100,0	0	
Total			<b>0</b>	<b>100</b>

## Notas:

[Resumen](#)

## Análisis de la huella de carbono

[Resumen](#)


	CO2 (kg/año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 3 año/s de vida útil del producto):	503

## Desglose detallado de las fases de vida individual

### Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m (kg) total procesada**	Huella de CO2(kg)	%
Bote	PET (unfilled, amorphous)	Virgen (0%)	0,05	5000	2,5e+02	6,8e+02	70,0
Tapa	PP (random copolymer, high flow)	Virgen (0%)	0,02	5000	1e+02	2,9e+02	30,0
Total				10000	3,6e+02	9,7e+02	100

\*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

\*\*Cuando corresponda, incluye masa del material extraído por procesos secundarios.

### Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	% Eliminado	Uds.	Huella de CO2(kg)	%
Bote	Moldeo de polimeros	-	2,5e+02 kg	3,7e+02	69,9
Tapa	Moldeo de polimeros	-	1e+02 kg	1,6e+02	30,1
Adhesivo	Adhesivos en curado en frío	-	0,001 m^2	0,0019	0,0
	Fijaciones mecánicas, tamaño pequeño	-	1	0,0021	0,0
Total				5,3e+02	100

## Transporte:

[Resumen](#)

### Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Huella de CO2 (kg)	%
A Cliente	Vehículo ligero de mercancías	1e+02	5,5	100,0
Total		<b>1e+02</b>	<b>5,5</b>	<b>100</b>

### Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Huella de CO2 (kg)	%
Bote	2,5e+02	4	71,4
Tapa	1e+02	1,6	28,6
Total	<b>3,5e+02</b>	<b>5,5</b>	<b>100</b>

## Uso:

[Resumen](#)

### Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Huella de CO2(kg)	%
Estático	0	
Móvil	0	
Total	<b>0</b>	<b>100</b>

## Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Huella de CO2(kg)	%
Bote	Vertedero	100,0	3,5	71,4
Tapa	Vertedero	100,0	1,4	28,6
Total			<b>4,9</b>	<b>100</b>

## Potencial de fin de vida:

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Huella de CO2(kg)	%
Bote	Vertedero	100,0	0	
Tapa	Vertedero	100,0	0	
Total			<b>0</b>	<b>100</b>

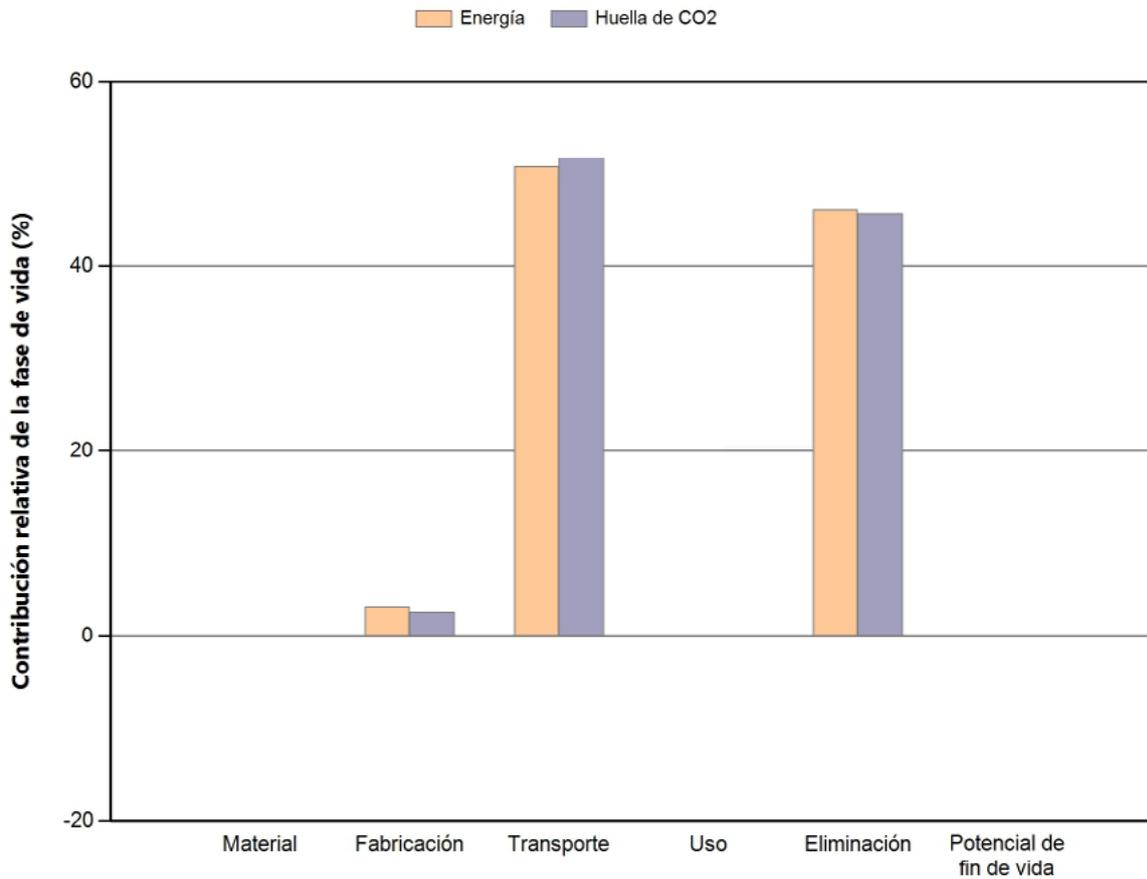
## Notas:

[Resumen](#)

## ANEXO V

Nombre del producto: Envase de Cartón  
 País de uso: Europa  
 Vida del producto (años): 3

**Resumen:**

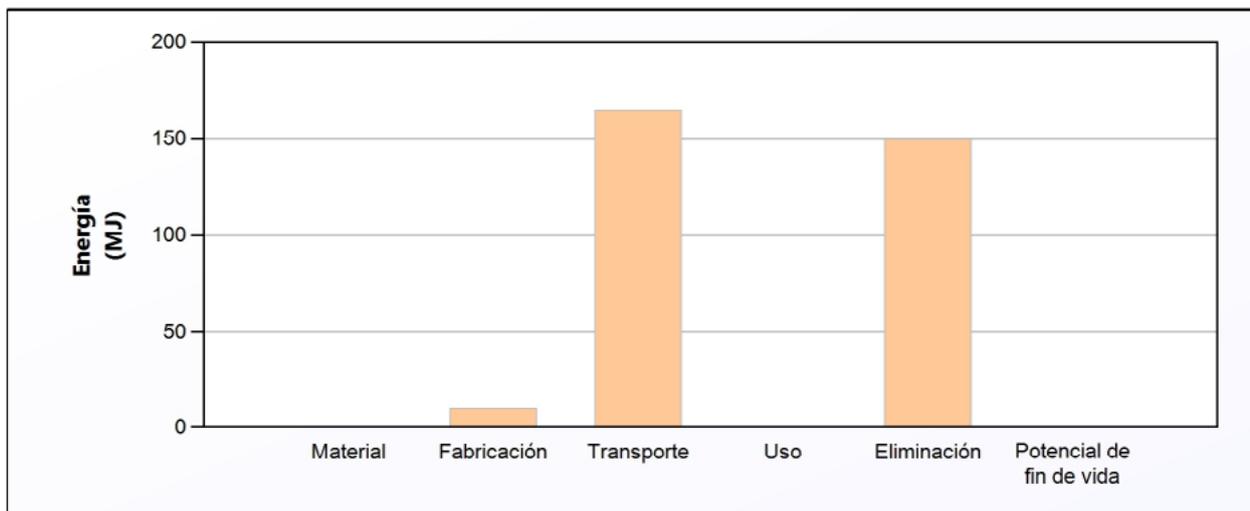


[Detalles energéticos](#)

[Detalles de la huella de carbono](#)

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO2 (kg)	Huella de CO2 (%)
<b>Material</b>	0	0,0	0	0,0
<b>Fabricación</b>	10	3,1	0,574	2,5
<b>Transporte</b>	165	50,8	11,9	51,8
<b>Uso</b>	0	0,0	0	0,0
<b>Eliminación</b>	150	46,1	10,5	45,7
Total (para primera vida)	<b>325</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
<b>Potencial de fin de vida</b>	0		0	

## Análisis de energía

[Resumen](#)


	Energía (MJ / año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 3 año/s de vida útil del producto):	108

## Desglose detallado de las fases de vida individual

### Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m (kg) total procesada**	Energía (MJ)	%
Cartón	Paper (cellulose based)	Parte reutilizada	0,15	5000	7,5e+02	0	
Total				5000	7,5e+02	0	100

\*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

\*\*Cuando corresponda, incluye masa del material extraído por procesos secundarios.

### Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	% Eliminado	Uds.	Energía (MJ)	%
Imprimir	Pintura	-	0,11 m <sup>2</sup>	1,4	13,6
Cola	Adhesivos en curado en frío	-	0,0056 m <sup>2</sup>	0,055	0,6
Esmalte	Revestimiento con esmalte cocido	-	0,41 m <sup>2</sup>	8,6	85,9
Total				10	100

---

## Transporte:

[Resumen](#)

### Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Energía (MJ)	%
A Cliente	Vehículo ligero de mercancías	1e+02	1,7e+02	100,0
Total		<b>1e+02</b>	<b>1,7e+02</b>	<b>100</b>

### Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Energía (MJ)	%
Cartón	7,5e+02	1,7e+02	100,0
Total	<b>7,5e+02</b>	<b>1,7e+02</b>	<b>100</b>

---

## Uso:

[Resumen](#)

### Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Energía (MJ)	%
Estático	0	
Móvil	0	
Total	<b>0</b>	<b>100</b>

---

## Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Energía (MJ)	%
Cartón	Refabricación	100,0	1,5e+02	100,0
Total			<b>1,5e+02</b>	<b>100</b>

### Potencial de fin de vida:

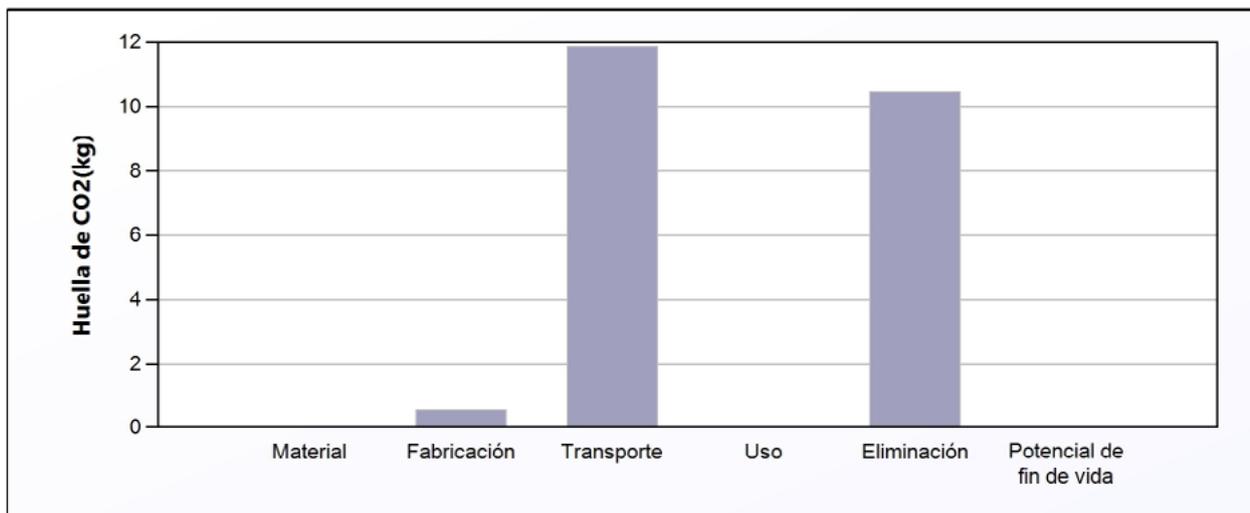
Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Energía (MJ)	%
Cartón	Refabricación	100,0	0	
Total			<b>0</b>	<b>100</b>

---

## Notas:

[Resumen](#)

## Análisis de la huella de carbono

[Resumen](#)


	CO2 (kg/año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 3 año/s de vida útil del producto):	7,65

## Desglose detallado de las fases de vida individual

### Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m (kg) total procesada**	Huella de CO2(kg)	%
Cartón	Paper (cellulose based)	Parte reutilizada	0,15	5000	7,5e+02	0	
Total				5000	7,5e+02	0	100

\*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

\*\*Cuando corresponda, incluye masa del material extraído por procesos secundarios.

### Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	% Eliminado	Uds.	Huella de CO2(kg)	%
Imprimir	Pintura	-	0,11 m <sup>2</sup>	0,11	19,4
Cola	Adhesivos en curado en frío	-	0,0056 m <sup>2</sup>	0,011	1,9
Esmalte	Revestimiento con esmalte cocido	-	0,41 m <sup>2</sup>	0,45	78,8
Total				0,57	100

---

## Transporte:

[Resumen](#)

### Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Huella de CO2 (kg)	%
A Cliente	Vehículo ligero de mercancías	1e+02	12	100,0
Total		<b>1e+02</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

### Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Huella de CO2 (kg)	%
Cartón	7,5e+02	12	100,0
Total	<b>7,5e+02</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

---

## Uso:

[Resumen](#)

### Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Huella de CO2(kg)	%
Estático	0	
Móvil	0	
Total	<b>0</b>	<b>100</b>

---

## Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Huella de CO2(kg)	%
Cartón	Refabricación	100,0	11	100,0
Total			<b>11</b>	<b>100</b>

### Potencial de fin de vida:

Componente	Opción de fin de vida	% recuperado	Huella de CO2(kg)	%
Cartón	Refabricación	100,0	0	
Total			<b>0</b>	<b>100</b>

---

## Notas:

[Resumen](#)

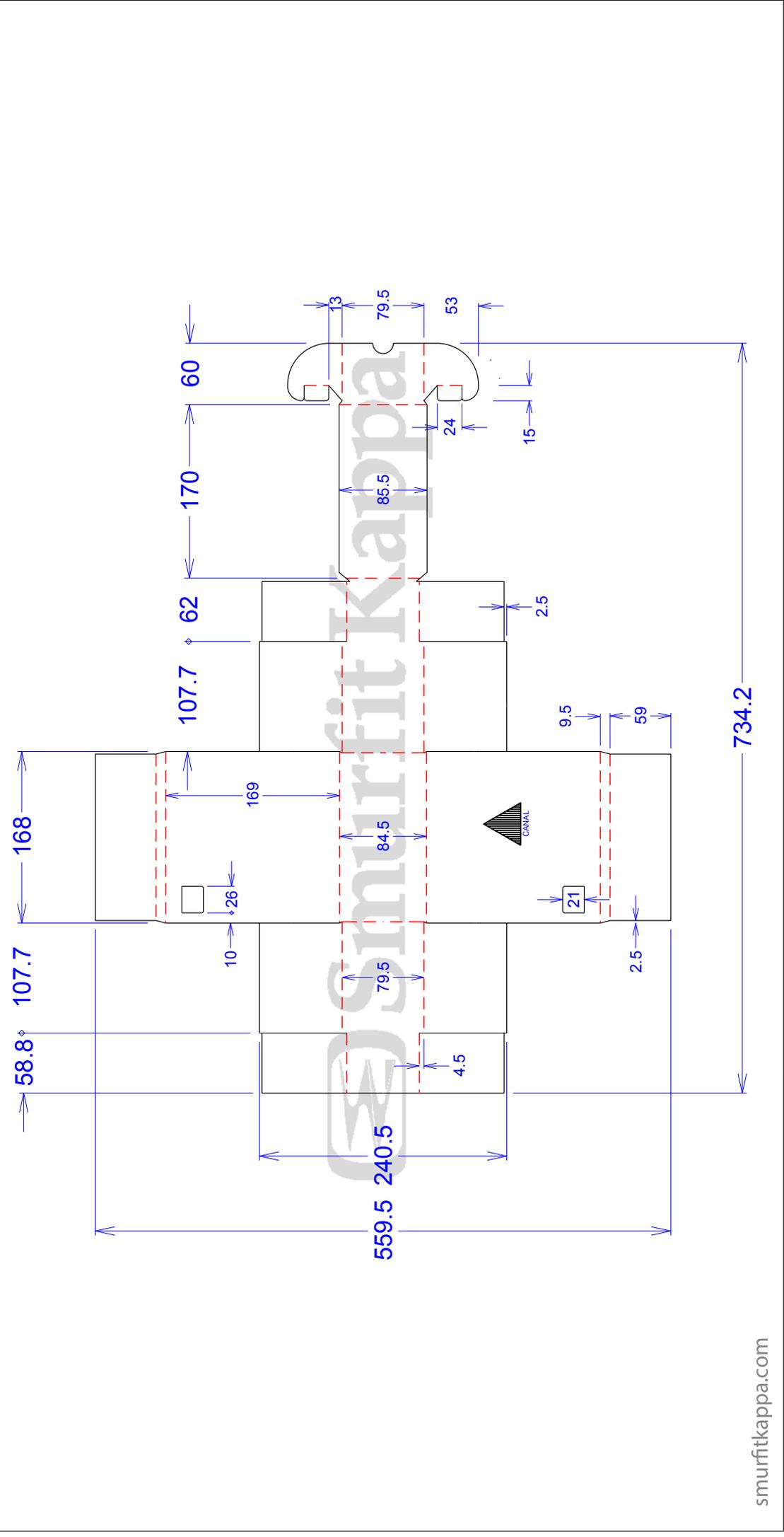
## ANEXO VI

# Ficha de Especificaciones Técnicas

No válido para cotización



Planta: Quart		Cliente:		Referencia:		Fecha: 26/08/20	
Medidas Exteriores	Largo	Ancho	Alto	Medidas Exteriores	Largo	Ancho	Alto
300	300				559.5 x 734.2	FEFCO:	
					Area: 0.411	Plano: proy-reem-ca*	Rev: 0
							Calibre: S
							Vista: Ext



smurfitkappa.com

(Medidas)	De 0 a 300 mm	2 mm	De 301 a 500 mm	3 mm	De 501 a 1000 mm	4 mm	De 1001 a 1500 mm	5 mm	>1500 mm	6 mm
-----------	---------------	------	-----------------	------	------------------	------	-------------------	------	----------	------

Nota: Todas las especificaciones y mediciones en condiciones estándar (23°C y 50% RH)



# Ficha de Especificaciones Gráficas



## Elemento

Cliente:

Referencia:

Fecha: 10/09/20

Nº Gráfico:

Troquel: REEM

Impresora: Göpfert

Planta: Quart

Colores:

BLANCO

AP 7739 C

AP/RJ 032 C

AP 7687 C

Proveedor:

Cobertura:

1232,3 cm²

30 %

205,4 cm²

5 %

123,2 cm²

3 %

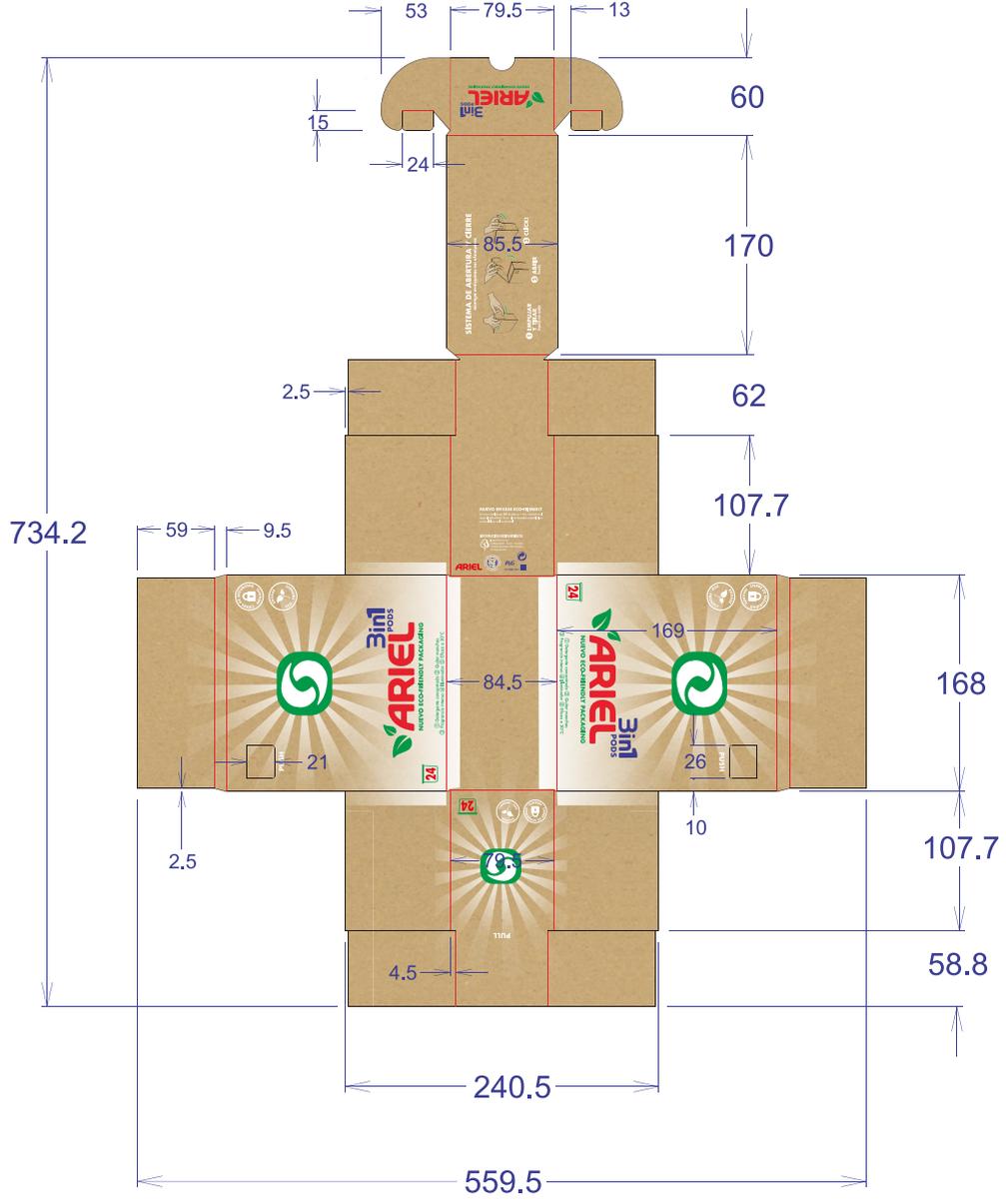
82,2 cm²

2 %

cm²

%

%



**NUEVO ENVASE ECO-FRIENDLY**  
Este envase está elaborado 100% de cartón con 4 flaps, reduciendo así el impacto al medio ambiente. Da una solución innovadora y sostenible al uso excesivo del plástico en el mercado actual.

### INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ingredientes activos biodegradables. Envase reciclable. Producto no testado sobre animales. Por favor, reciclarlo.



## Observaciones:

\*Todas las cajas impresas en Smurfit Kappa irán impresas con sellos de trazabilidad y/o guías de impresión en las caras ocultas.

## Aprobado por:

## Revisado por: