



ADVITAM

**Semillas de vida: botella de agua biodegradable con una
semilla alojada en su tapón.**



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

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

**Semillas de vida: botella de agua
biodegradable con una semilla alojada en
su tapón.**

Autor:

Ruiz Ortiz, Marta

Tutor:

**Lafuente Sánchez, Víctor Antonio
Departamento de Urbanismo y
Representación de la Arquitectura**

Valladolid, julio 2020.

A mis padres, Elena y Félix, por apoyarme durante todos estos años y darme la oportunidad de tener una gran educación.

A mi hermano Roberto por su apoyo y ser mi compañero de vida.

RESUMEN

En el presente trabajo de Fin de Grado se realiza una investigación sobre el daño del plástico al medio ambiente y, en particular, las botellas de agua. El objetivo es proporcionar al usuario un producto que ayude a la preservación del medio ambiente sin perder las propiedades principales de una botella de agua.

Las botellas de agua en el mercado se centran en el diseño para que sea atractiva para el consumidor, por ello este proyecto tiene gran peso en cuanto a la estética de la botella y a las preferencias de los usuarios a la hora de realizar una compra y decidirse por un envase u otro.

El producto consiste, por tanto, en el diseño de envases de agua de 500 ml de capacidad fabricados con materiales biodegradables y compostables facilitando así su reciclaje en el contenedor de residuos orgánicos. Además, el producto no solo ayudara al cuidado del medio ambiente, sino que te da la oportunidad de crear nueva vida.

PALABRAS CLAVE

- AdVitam
- Botella de agua
- Biodegradable
- Semillas
- Vida

ÍNDICE

PARTE 1: OBJETIVOS	19
1. INTRODUCCIÓN	19
2. OBJETIVOS	19
PARTE 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN	23
1. EL PLÁSTICO. UN PROBLEMA QUE RESOLVER.	23
1.1 Daños del plástico al medio ambiente	23
1.2 ¿Dónde va el plástico que tiramos?	26
1.3 Las botellas de plástico.	28
2. MATERIALES BIODEGRADABLES. UN PASO MÁS CERCA.	31
2.1 Los materiales biodegradables en productos.	31
2.2 Los materiales compostables. Diferencias entre biodegradables y compostables.	33
2.3 Bioplásticos.	34
3. SEMILLAS. UNA SOLUCIÓN DE VIDA.	39
3.1 Plantas aromáticas	39
3.2 Plantas aromáticas	42
4. LA HISTORIA DE LA BOTELLA.	44
5. ESTUDIO DE MERCADO DE LAS BOTELLAS DE AGUA.	50
5.1 Diseño de botellas de plástico.	50
5.2 Alternativas a las botellas de plástico.	58
5.2.1 Botellas de cartón.	58
5.2.1 Latas de aluminio.	59
5.3 Botellas fabricadas con materiales biodegradables.	62
PARTE 3: PROCESO DE DISEÑO	68
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	68
2. IDEAS INICIALES.	69
2.1 Primeros bocetos.	69
2.2 Bocetos.	71
3. DISEÑO FINAL.	74
4. DIMENSIONADO.	75

5.	MATERIALES EMPLEADOS.....	77
5.1	Material del cuerpo de la botella.....	77
5.2	Material del tapón de la botella.....	77
5.3	Material del tapón de la botella.....	78
6.	PROCESO DE FABRICACIÓN.....	79
	79
7.	IMAGEN CORPORATIVA.....	81
7.1	Etiquetado.....	83
8.	ENVASE Y EMBALAJE.....	86
9.	RENDERS FINALES.....	87

PARTE 4: PLIEGO DE CONDICIONES..... 94

1.	CONDICIONES GENERALES.....	94
1.1	Descripción general del proyecto.....	94
1.2	Objetivos y cláusulas generales.....	94
2.	CONDICIONES FACULTATIVAS O LEGALES.....	94
2.1	Contrato.....	94
2.2	Subcontratista.....	95
2.3	Régimen de intervención.....	96
2.4	Propiedad industrial.....	96
2.5	Contrato.....	97
2.6	Condiciones empresa administradora.....	98
2.7	Condiciones empresa de montaje.....	99
3.	CONDICIONES ECOCÓMICAS.....	100
4.	MATERIALES.....	102
4.1	Condiciones técnicas.....	102
4.2	Prescripciones de los materiales.....	102
4.3	Artículos.....	103
5.	ENSAYOS.....	104
5.1	Artículos.....	104
6.	NORMATIVA.....	106
7.	EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	108
7.1	Definición del proyecto.....	108
7.2	Cualificación de mano de obra.....	108

7.3	Calidad.....	108
7.4	Precauciones en conservación, manipulación y almacenamiento.	108
7.5	Certificaciones.....	108
7.6	Garantía.	109
PARTE 5: PRESUPUESTO		112
1.	PRESUPUESTO BOTELLA.....	112
1.1	Coste de fabricación.	112
1.1.1	Material.	112
1.1.2	Elementos comprados.....	113
1.2	Mano de obra.....	113
1.3	Presupuesto industrial.....	114
PARTE 6: CONCLUSIONES.....		118
PARTE 5: BIBLIOGRAFÍA.....		123
1.	FIGURAS.....	131

Índice de tablas.

Tabla 1. Propiedades del PLA fabricado por Nature Plast.	36
Tabla 2. Propiedades del PHA fabricado por Nature Plast.	37
Tabla 3. Productos obtenidos con material Mater-Bi.	37
Tabla 4. Propiedades del Bioplástico ErcrosBio LL 650.	77
Tabla 5. Propiedades del Bioplástico ErcrosBio LM 63101.	78
Tabla 6. Propiedades del SoreBio SNT.....	78
Tabla 7. Coste de materiales.	112
Tabla 8. Coste de elementos comprados.....	113
Tabla 9. Coste de mano de obra.	113
Tabla 10. Presupuesto industrial.	115

Índice de figuras.

Figura 1. Desechos plásticos en el fondo del mar Mediterráneo.	25
Figura 2. Pez muerto a raíz de la ingesta de microplásticos que están presentes en los mares y océanos.	25
Figura 3. Basura acumulada en el barrio de Delicias, Valladolid, al lado de una zona residencial nueva.....	26
Figura 4. Vertedero controlado en el que se aprecian las diferentes capas en forma de estratos naturales.....	27
Figura 5. Contenedores gigantes llenos de basura en el puerto de Klang, Malasia.....	27
Figura 6. Esquema del proceso de fabricación de una botella de plástico.....	28
Figura 7. Esquema del final de una botella de plástico que se tira en el contenedor de basura equivocado y acaba en un vertedero.....	29
Figura 8. Esquema del final de una botella de plástico que acaba en un río.....	29
Figura 9. Esquema del final de una botella de plástico que se recicla.....	30
Figura 10. Silla Batlló de madera. Diseñada por Gaudí.....	31
Figura 11. Silla Otto de Peter Raacke.	32
Figura 12. Alfombra 100% algodón diseñada por Inés Coviello.....	32
Figura 13. Césped del nuevo San Mamés, estadio del Athletic Club de Bilbao, que está hecho con un 80% con residuos orgánicos.....	33
Figura 14. Procesos de degradación de ErcrosBio PH.....	38
Figura 15. Proceso de degradación de botellas hechas con ErcrosBio L.	38
Figura 16.....	39
Figura 17.....	40
Figura 18.....	40
Figura 19.....	40
Figura 20	41
Figura 21.....	41
Figura 22.....	41
Figura 23.....	42
Figura 24.....	42
Figura 25	42
Figura 26.....	43

Figura 27.....	43
Figura 28. Botella de vidrio acanalado.	44
Figura 29. Vidrios romanos.....	44
Figura 30. Ánfora griega.	45
Figura 31. Botellas romanas.	45
Figura 32. Botella de cuero medieval.	46
Figura 33. Botella de cerámica decorada.....	46
Figura 34. Recipiente de madera.	46
Figura 35. Sifones, inventados Jacob Schewepe.....	47
Figura 36. Sistema de moldeo de tres piezas por Henry Ricketts.	48
Figura 37. Máquina de producción de botellas en serie por Michael Owens.	48
Figura 38. Botellas para bebidas carbonatadas.....	49
Figura 39	50
Figura 40	50
Figura 41	51
Figura 42.....	51
Figura 43.....	52
Figura 44.....	52
Figura 45.....	52
Figura 46.....	53
Figura 47.....	53
Figura 48.....	53
Figura 49.....	54
Figura 50	54
Figura 51	54
Figura 52	55
Figura 53	55
Figura 54.....	56
Figura 55.....	56
Figura 56	56
Figura 57.....	57
Figura 58.....	57
Figura 59	57
Figura 60.....	58

Figura 61.....	58
Figura 62.....	59
Figura 63.....	59
Figura 64.....	59
Figura 65.....	59
Figura 66.....	60
Figura 67.....	60
Figura 68.....	60
Figura 69.....	61
Figura 70.....	61
Figura 71.....	63
Figura 72.....	63
Figura 73.....	64
Figura 74.....	70
Figura 75.....	70
Figura 76.....	72
Figura 77.....	72
Figura 78.....	73
Figura 79.....	73
Figura 80.....	74
Figura 81.....	74
Figura 82.....	75
Figura 83.....	75
Figura 84.....	76
Figura 85.....	76
Figura 86. Proceso de fabricación inyección-estirado-soplado.	79
Figura 87. Proceso de fabricación de inyección.....	80
Figura 88. Proceso de impresión flexografía.....	80
Figura 89.....	81
Figura 90. Tipografía agency FB Regular.	82
Figura 91. Dimensiones del logotipo.....	82
Figura 92. Etiqueta de la botella con la semilla de jara.	84
Figura 93. Etiqueta de la botella con la semilla de lavanda.	84

Figura 94. Etiqueta de la botella con la semilla de menta.	84
Figura 95. Sello Seeding.....	85
Figura 96. Instrucciones de plantación del tapón.	85
Figura 97. Embalaje de un pack de seis botellas.	86
Figura 98. embalaje de un pack de veinticuatro botellas.....	86
Figura 99. Render de la gama de botellas Advitam.	87
Figura 100. Render del detalle del tapón en el que se ve la semilla.	87
Figura 101. Render con una jara amarilla.....	88
Figura 102. Render con una lavanda.....	88
Figura 103. Render con una planta de menta.....	89
Figura 104. Render de integración.....	90
Figura 105. Render de integración.....	90

PARTE 1. OBJETIVOS

PARTE 1: OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Trabajo de Fin de Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en el año 2019/2020, realizado en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid.

Uno de los problemas que es la actualidad agita nuestro planeta es la contaminación a causa de los plásticos. En la historia hemos evolucionado en cuanto a los materiales que utilizamos para los envases, pero cuándo empezamos a utilizar el plástico nada nos ha parado y hacemos uso de este sin ningún cuidado ni responsabilidad.

Y aunque cada vez hay más conciencia de que el plástico es una de las mayores amenazas para el medio ambiente, se estima que los seres humanos producimos unos 300 millones de toneladas de plástico al año. Los lugares donde más se acumulan estos plásticos son los mares y océanos cada año llegan 8.760.000 toneladas; lo equivalente a 1.200 veces el peso de la Torre Eiffel, 7.300 toneladas.

El problema de los plásticos no es otro que el tiempo que tarda en biodegradarse. Una botella de plástico tarda unos 500 años en descomponerse. Por ello se están empezando a investigar nuevos materiales que tengan las mismas prestaciones que el plástico, pero con un tiempo de biodegradación muy reducido.

La propuesta de este proyecto consiste en el diseño de una nueva botella de agua, hecha con nuevos materiales biodegradables con la idea de la sustituir las actuales botellas de agua realizadas con plástico. El producto da solución al problema anteriormente mencionado, la contaminación del planeta a cuenta de los plásticos.

2. OBJETIVOS

- Reflexionar sobre el daño de los plásticos al planeta Tierra. ¿Cómo perjudican los plásticos al medio ambiente? Investigar el destino de los plásticos una vez son tirados a la basura o el correspondiente contenedor de reciclaje. Estudio del impacto negativo del reciclaje de este material en el planeta Tierra.

Investigación de las botellas de plástico en su totalidad; el proceso y los caminos que pueden tener estos productos cuando su vida útil termina.

- Recopilación de información sobre la historia de la evolución de la botella, cuáles eran sus usos y los materiales que se han utilizado a lo largo de los años. Repaso de la historia de los primeros usos del plástico en las botellas.
- Investigación de nuevos materiales que puedan ser grandes alternativas del plástico sin perder las propiedades que éste nos ofrece. Estudio de las empresas que han empezado a trabajar con estos materiales y cómo los comercializan. Ventajas de los materiales biodegradables frente a los plásticos.
- Estudio del diseño de las botellas de agua que se encuentran actualmente en el mercado o en desarrollo para convertirse en futuros productos de éxito convirtiéndose en competencia para los actuales.
- Plantear una propuesta un nuevo diseño de una botella que suponga una mejora en el mercado de las botellas de agua dejando de lado los plásticos. Este nuevo producto debe cumplir los siguientes requisitos:
 - Tener en cuenta el medio ambiente. Uso de materiales que no dañen el medio ambiente, que sean biodegradables en cortos periodos de tiempo.
 - Diseño innovador, que tenga en cuenta tanto la funcionalidad como la estética.
 - Precio asequible. Que sea un producto al que pueda acceder gran parte de la población teniendo en cuenta que cuándo se compre este producto se estará pagando por el material, el diseño.

PARTE 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

PARTE 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN

1. EL PLÁSTICO. UN PROBLEMA QUE RESOLVER.

Alexander Parkes dio a conocer el primer plástico hecho por el hombre en la Gran Exposición Internacional de 1862 en Londres. Este material, recibió el nombre de celuloide, un material orgánico derivado de la celulosa que podía moldearse al calentarse pero que conservaba su forma cuando se enfriaba. Parkers afirmó que este nuevo material podría hacer cualquier cosa que el caucho fuera capaz de hacer, pero a un precio menor.

En 1907, el químico Leo Hendrik Baekland, tropezó con la fórmula de un nuevo polímero sintético que se origina a partir del alquitrán de hulla y la denominó baquelita. Ésta, una vez formada, no podía derretirse, y tenía grandes propiedades como aislante eléctrico. En 1909, acuñó la palabra plásticos como término para describir esta nueva categoría de materiales.

Hasta después de la Primera Guerra Mundial, los plásticos no despegaron debido al uso del petróleo, una sustancia más fácil de procesar que el carbón en las materias primas. En la década de 1960, los plásticos estaban al alcance de todo debido a su bajo coste. Por tanto, los plásticos habían llegado a considerarse 'comunes', un símbolo de la sociedad de consumo.

El plástico es duradero, ligero y resistente. El problema es que sus mayores virtudes son también sus puntos débiles. Es un material reciclable pero el coste energético para hacerlo es muy alto y el volumen de material que se recicla, muy bajo.

1.1 Daños del plástico al medio ambiente

Las consecuencias de la contaminación plástica son diversas:

- **Islas gigantes de plásticos.** La basura en los océanos ha llegado a crear enormes islas de plásticos en los grandes océanos de la Tierra. Actualmente, existen cinco islas que se han formado allí donde confluyen las corrientes oceánicas. La isla más grande es la del Pacífico, que cuenta con un tamaño similar al de España, Francia y Alemania juntas.

- **Pérdida de biodiversidad.** La ingesta de plásticos por los animales provoca en ellos laceraciones, heridas internas e incluso la muerte. Pero los organismos acuáticos no solo mueren por su ingesta, en otros casos mueren por quedar atrapados, por ejemplo, en redes de pesca abandonadas, o sufren la malformación o la amputación de extremidades por la misma razón. La existencia de plásticos está conduciendo a una extinción de especies y a la pérdida de biodiversidad; 22.000 toneladas de plástico terminan en los océanos cada día, el 90% de las aves marinas tienen plástico en sus estómagos.
- **Contribución al efecto invernadero.** Los plásticos están formados por carbono y proceden del petróleo, por lo que su quema, aparte de otros compuestos peligrosos, libera gases de efecto invernadero.

Se considera que el 50% de las sustancias presentes en los polímeros son peligrosas para el medio ambiente. Muchas de estas sustancias son disruptoras endocrinas, es decir, poseen la capacidad de alterar el sistema hormonal humano a dosis muy bajas. Esta disrupción se relaciona con problemas de fertilidad, alteraciones en el desarrollo, obesidad y cáncer.

En el documental “Un océano de plástico” (Dirigido por Craig Leeson, producido por Jo Ruxton y Adam Leipzing) se hace un recorrido por las zonas del mundo más afectadas por los residuos plásticos del mundo entero. Nuestro mundo está lleno de plásticos. En los últimos diez años la humanidad ha generado más plástico que en todo el siglo pasado; y solo la mitad de él es desechable. Podríamos decir que el plástico funciona muy bien porque es duradero, pero también es muy perjudicial, precisamente por ese mismo motivo.

Mike deGury, cineasta y biólogo, se introduce en este documental en las aguas que bañan Mónaco para comprobar hasta dónde llega la basura generada por el continente europeo. A 367 metros bajo la superficie comienza a encontrar botellas de plástico, paracaídas e incluso bombas fallidas; y a 1600 metros un robot submarino pudo capturar imágenes cuando menos sorprendentes. El fondo del mar está repleto de plásticos como botellas, bolsas o grandes lonas, (*Figura 1*)

Los científicos estiman que hay cinco billones de trozos de plástico flotando en los mares de todo el mundo, sólo en el Atlántico Norte hay aproximadamente 3440

toneladas métricas de microplásticos, es decir, sin tener en cuenta los plásticos tal y como los conocemos hoy en día.



Figura 1. Desechos plásticos en el fondo del mar Mediterráneo.

La gran mayoría de la contaminación oceánica proviene de 6 países China, Tailandia, Vietnam, Filipinas, Indonesia y Sri Lanka.

Los animales marinos consumen todos los residuos que el ser humano genera y que acaba en los océanos; entre estos residuos se encuentran los plásticos y las partículas por las que están hechos. Estos materiales provocan la muerte de numerosas especies marinas. (Figura 2)



Figura 2. Pez muerto a raíz de la ingesta de microplásticos que están presentes en los mares y océanos.

1.2 ¿Dónde va el plástico que tiramos?

En España se generan 120 millones de toneladas de basura al año, como parte de los 10.000 millones de toneladas de residuos producidos a nivel mundial. Cada español desecha un promedio 1,3 kilos de basura al día, lo que equivale a 460 kilos al año.

De toda la basura que producimos en España tan sólo se recicla un 30 %, otro 10% se incinera, y un 60% de los desechos que tiramos a la basura acaba diariamente en los vertederos.

Hay dos tipos de vertederos en España: los controlados y los descontrolados. El Real Decreto 1481/2011, de 27 de septiembre, establece que los vertederos controlados deben estar ubicados lejos de zonas habitadas, terrenos de cultivo y aguas potables. En España el número de vertederos no controlados supera, casi en el doble, a los vertederos controlados; estos vertederos no cumplen las normas y se ven cerca de áreas residenciales.



Figura 3. Basura acumulada en el barrio de Delicias, Valladolid, al lado de una zona residencial nueva.

En los vertederos controlados preparan el terreno sobre el que se van depositando los residuos para darle la geometría deseada y recubrirla con un revestimiento

impermeable evitando así la contaminación del suelo, aguas subterráneas, etc. En estos vertederos la basura se coloca en capas y todos los días se recubre con una capa de tierra para evitar que animales puedan entrar, además de disminuir así el riesgo de incendios y evitar la propagación de malos olores.



Figura 4. Vertedero controlado en el que se aprecian las diferentes capas en forma de estratos naturales.

Pero un punto del que la población no es consciente es que ni toda la basura que se genera se recicla ni acaba en los vertederos. En el artículo del mundo “LA GUERRA DEL PLÁSTICO” (lunes, 3 de junio 2019, por Lucas de la Cal) cuentan como hay muchos residuos plásticos de España que son enviados a países del sudeste asiático para acabar, en teoría, en un planta de reciclado, pero no es así; estos residuos acaban en vertederos gigantes. Algunos países, receptores de estos contenedores de basura (*Figura 5*), como Malasia han dicho basta a ser el basurero de plástico de los países más desarrollados. Se ha comprobado que muchas de las empresas que mandan los containers en los barcos falsean la documentación de los plásticos que llevan, los presentan como reciclables cuando en realidad no lo son. A esta común práctica se la llama contrabando de desechos de plástico por parte de los países desarrollados.



Figura 5. Contenedores gigantes llenos de basura en el puerto de Klang, Malasia.

1.3 Las botellas de plástico.

La producción de botellas de plástico equivale al petróleo y la energía utilizados por un millón de automóviles; se necesitan 100ml de petróleo para producir una sola botella.

Sólo el 80 % del total de estas botellas van a vertederos o incineradoras, si es plástico se quema se producen vapores que contaminan el medio ambiente. Las botellas que acaben en los vertederos tardan más de mil años en degradarse, durante este proceso la lluvia arrastra químicos al suelo.

El 20% restante va destinado al reciclaje. En España, el 66% de los envases de plástico son reciclados, pero solamente un 7% de ellos se usa para fabricar nuevas botellas. La mayoría se reciclan en productos de menor calidad que no pueden ser reciclados indefinidamente.

A continuación, se presenta un esquema sobre el proceso de producción de una botella de plástico.

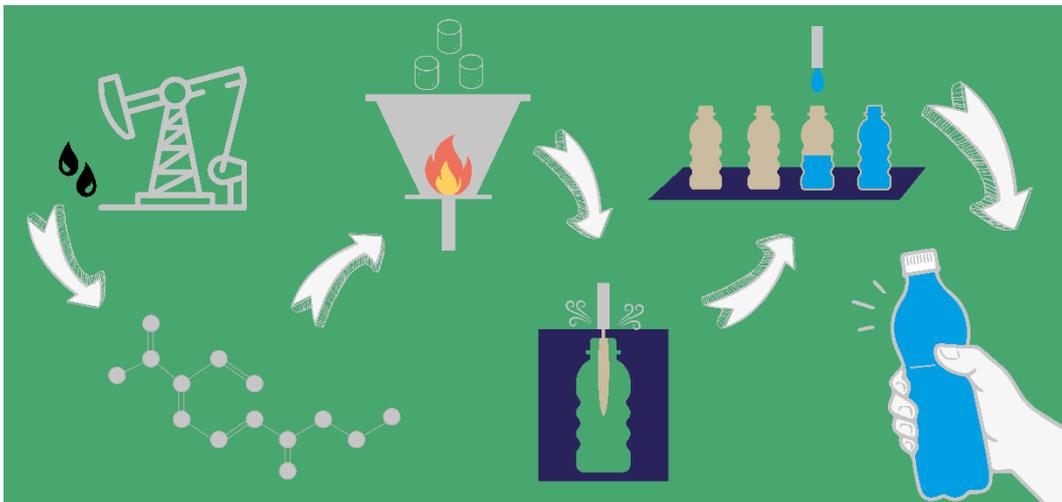


Figura 6. Esquema del proceso de fabricación de una botella de plástico.

El plástico se forma por el enlace de moléculas de **petróleo y gas**, que van formando cadena hasta convertirse en millones de granulos. Estos granulos de plástico se **queman** y pasan a moldearse mediante el **soplado** en moldes prefabricados. El siguiente paso consiste en **rellenar** las botellas con el producto deseado para su posterior **reparto, venta y consumo**.

¿Cuál es el final de estas botellas de plástico? El final depende de la decisión del consumidor al acabar su producto, en los siguientes esquemas se presentan 3 posibles finales de una botella de plástico.

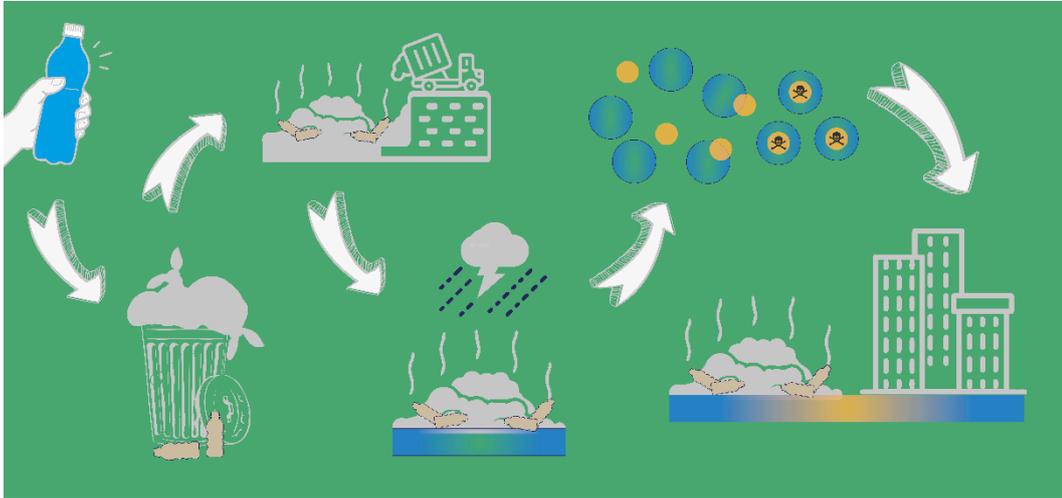


Figura 7. Esquema del final de una botella de plástico que se tira en el contenedor de basura equivocado y acaba en un vertedero.

La primera botella de plástico se tira en una basura cualquiera y acaba en un **vertedero**. Con las **lluvia** las moléculas de agua se juntan con compuestos solubles que contienen los plásticos convirtiéndose en una **molécula tóxica** llamada lixiviado que acaba **contaminando** los suelos y las aguas subterráneas.

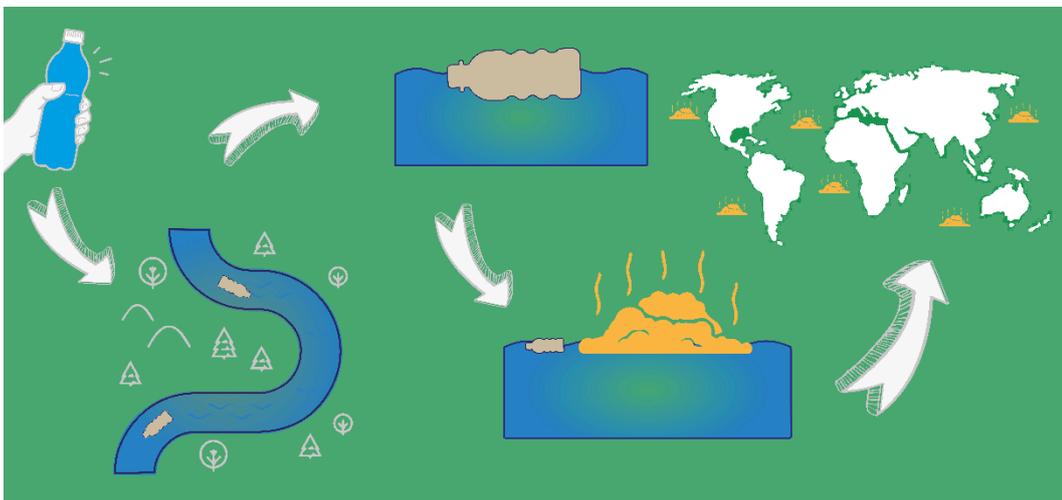


Figura 8. Esquema del final de una botella de plástico que acaba en un río.

La segunda botella acaba en un arroyo que acaba en un **río** cuyas corrientes hace que se desplace a lo largo de su recorrido hasta su desembocadura. Después de mucho tiempo surcando los **mares** y **océanos** acaba uniéndose a una de las 5 **isla de basura** flotante en los mares del mundo. Que acaban con la vida de la

fauna marítima o contaminando toda la cadena alimenticia y a todos sus componentes.

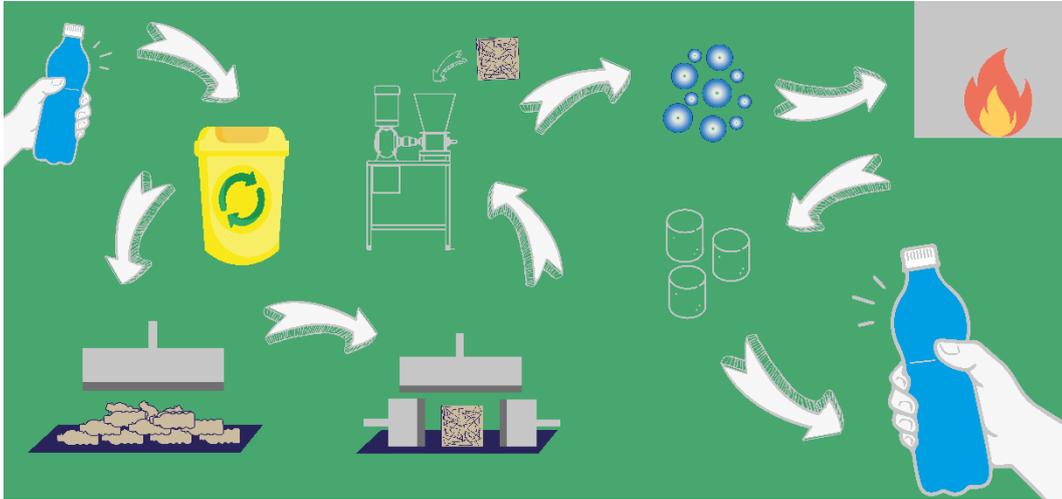


Figura 9. Esquema del final de una botella de plástico que se recicla.

El tercer final de una botella es el **reciclaje**. Las botellas que son tiradas en el contenedor amarillo van a una planta de reciclaje donde se **separan** los diferentes tipos de plástico y se **comprimen** en cubos de plástico; éstos pasan a una trituradora que los convierte en trozos muy pequeños que se lavan, se funden y se convierten en **materia prima** para producir nuevas botellas.

2. MATERIALES BIODEGRADABLES. UN PASO MÁS CERCA.

La RAE define biodegradable como “Dicho de una sustancia: que puede ser degradada por acción biológica”.

Los materiales biodegradables son aquellos por medio de agentes biológicos se descomponen hasta transformarse en moléculas de agua, dióxido de carbono o metano, con la posibilidad de producir una biomasa no tóxica para el medio ambiente; y que incluso puede convertirse en abono para la tierra. Estos materiales pueden ser destruidos por insectos, hongos o bacterias en un plazo corto de tiempo. Los materiales biodegradables pueden ser más beneficiosos para nuestra salud y para el medio ambiente. No contaminan el suelo y las aguas debido a su rápida desaparición, además no dejan residuos tóxicos. Un proceso biodegradable no necesita la participación ser humano, sino que es un proceso propio de la naturaleza.

Estos materiales con grandes propiedades biodegradables están ya activos en el mundo del diseño del producto.

2.1 Los materiales biodegradables en productos.

Madera. Biodegradable, natura, renovable y reciclable. La madera en condiciones adecuadas puede durar miles de años. El tiempo de biodegradación de esta varía dependiendo del tipo de madera; además si ha recibido tratamientos de barniz, laca o pintura su durabilidad aumenta considerablemente. La madera es el material menos contaminante en todos los aspectos, desde su obtención, su reciclaje y hasta su desecho.

La madera se ha utilizado ya en productos como mesas, sillas, estanterías... Un ejemplo es la Silla Batlló de Gaudí de 1906, hecha de madera curvada.



Figura 10. Silla Batlló de madera. Diseñada por Gaudí.

Cartón y papel. Al ser básicamente celulosa, su tiempo de descomposición es escaso, alrededor de un año. Además, si el ambiente es lluvioso su biodegradación se acelera.

El cartón es un material muy utilizado en el ecodiseño y el diseño sostenible. El cartón se ha usado en desarrollo de sillas, mesas, bancos, camas, estanterías, cajones e incluso en estructuras de interiores. Se puede destacar un diseño de Peter Raacke de 1967.



Figura 11. Silla Otto de Peter Raacke.

Algodón. En dos meses la tela puede llegar a desgradarse completamente en un ambiente acuático.

El algodón está presente en mucho de los productos que se encuentran en el día a día de los seres humanos. En la actualidad se ha vuelto a explotar el uso de este material debido a sus grandes propiedades biodegradables.

Inés Coviello, diseñadora argentina ofrece productos hechos 100% de algodón como las alfombras o bolsas para la fruta, que a menudo están hechas con derivados del plástico.



Figura 12. Alfombra 100% algodón diseñada por Inés Coviello.

Residuos orgánicos. Los residuos procedentes de alimentos, verduras, carne, pescado, huesos, restos de frutas, etc., tardan en biodegradarse por completo cuatro semanas. Además, sirven de abono para muchas plantas

El césped del nuevo San Mamés, estadio del Athletic Club de Bilbao, crece a partir de compost, material capaz de enriquecer plantas y cosecha a partir de desechos orgánicos reciclados. Los arquitectos que llevaron a cabo esta genialidad del diseño sostenible son César Azkarate y Mikel Sanz de Prit.



Figura 13. Césped del nuevo San Mamés, estadio del Athletic Club de Bilbao, que está hecho con un 80% con residuos orgánicos.

2.2 Los materiales compostables. Diferencias entre biodegradables y compostables.

Un **material compostable** es aquel que se puede convertir en abono orgánico, es conocido también como compost o abono orgánico. Para que el proceso sea posible se necesita la participación del hombre. Si un material de un material que se descompone en más de seis meses no se consideraría compostable.

Ahora que ya se ha hablado de los términos biodegradable y compostaje hay que establecer las diferencias entre ellos. La gran diferencia radica en que algo compostable a diferencia de algo biodegradable, termina no solo degradándose, sino que además se convierte en compost o abono. Otra diferencia entre compostable y biodegradables es que el primero interviene el hombre y por lo

tanto los plazos de transformación son más rápidos, y en los materiales biodegradables los plazos son más largos porque es un proceso de la propia naturaleza. Un material compostable siempre va a ser biodegradable, pero una sustancia biodegradable no siempre va a ser un compostable.

En la actualidad se están buscando alternativas biodegradables a los plásticos que todos conocemos. Existen varias soluciones que actualmente están siendo objeto de investigación: los bioplásticos, las raíces o las algas.

2.3 Bioplásticos.

Se denominan bioplásticos a aquellos materiales plásticos certificados como biodegradables que tienen su origen en materias orgánicas.

En las últimas décadas han surgido algunos plásticos biodegradables que se elaboran a partir de almidón de maíz o de trigo para elaborar bolsas de plástico. Existe también un material elaborado con almidón de centeno que sirve para fabricar platos. La degradación de estos plásticos requiere un periodo de seris a veinticuatro meses, bajo tierra o en el agua. Otro de los principales ingredientes utilizados es un adhesivo a base de soja que ayuda a reducir el uso del contaminante cancerígeno, formaldehído. Según al origen podemos distinguir distintos tipos de bioplástico:

- Polímeros extraídos de biomasa, se obtienen a partir de polisacáridos (almidón, celulosa...), proteínas (gelatinas, colágeno, gluten, soja...) y lípidos (triglicéridos).
- Sintetizados a partir de monómeros de biomasa, estos se obtienen por síntesis química utilizando monómeros obtenidos a partir de recursos naturales; el más común es el ácido poliláctico (PLA).
- Producidos a partir de microorganismos, se forman a partir de un sustrato, enzimas y bacterias; como resultado se obtiene el polihidroxicanoato (PHA) o la celosa bacteriana.

Otra distinción la podemos hacer por las condiciones de biodegradación:

- Plásticos hidro-degradables. Estos plásticos necesitan un ambiente húmedo y con presencia de microorganismos para que se produzca su degradación, por lo que no se descomponen con facilidad en vertederos. No causan toxicidad.

- Plásticos foto-degradables. Se degradan bajo la acción de la luz UV, de manera que no son biodegradables en ambientes oscuros y por lo tanto no son aptos para compostar.
- Plásticos oxo-degradables. Este tipo de plástico se le agrega un agente que promueve la degradación, lo que permite que se produzca en cualquier ambiente que haya oxígeno, incluso si no hay agua. La primera etapa de degradación se inicia con luz UV y la ruptura del plásticos en fragmentos. Posteriormente los microorganismos lo transforman en agua y dióxido de carbono.

Vamos a estudiar algunos de los ejemplos de plásticos biodegradables y otros materiales que están siendo investigado para la fabricación de botellas de agua.

Los bioplásticos tienen ventajas frente al plástico convencional; son biodegradables, y su degradación se produce muy rápido, en unas pocas semanas, son compostables, de igual resistencia y versatilidad que el plástico derivado del petróleo.

Estos materiales también tienen algunos inconvenientes; deben ser separados y sometidos a las condiciones necesarias para su descomposición, no se producen a partir de residuos, sino que lo habitual es que provengan de cereales o harinas, por esto mismo, necesitan una agricultura intensiva.

Las capacidades productivas son inferiores a las de los polímeros derivados del petróleo, sin embargo, no habría que cambiar las tecnologías de fabricación ya que se utilizan las mismas líneas de producción. La producción futura llegará a sustituir hasta un 12 % en peso a los plásticos de origen sintético.

La oferta del mercado de los envases fabricados con bioplásticos depende del precio del petróleo ya que es la competencia de los envases fabricados con bioplásticos. La demanda se está generando por la empresas productoras y al cada vez más consumo de los clientes de estos productos ecológicos apelando a un consumo responsable. Para conseguir una alta demanda los envases deben lograr en su totalidad la biodegradabilidad así compensar el precio de los envases puesto que supera en casi el doble a los envases convencionales.

Las principales empresas que están desarrollando estos plásticos biodegradables son Nature Plast, Novamont, NatureWorks, y Biotec.

NATURE PLAST. L'expert en bioplastiques. Esta empresa europea trabaja con tres plásticos biodegradables: ácido poliláctico (PLA), polihidroxialcanoato (PHA) y biopolíéster.

- **PLA.** Poliéster termoplástico producido a partir de biomasa renovable de forma anual como el maíz, la remolacha azucarera o la caña de azúcar. Es 100 % de origen biológico, biodegradable y compostable industrialmente, rígido y frágil, transparente y apto para contacto con alimentos. Se suele utilizar para envases rígidos como bandejas, tarros y botellas o para envases flexibles como el film transparente. Los procesos de fabricación con lo que se puede transformar son moldeo de inyección y soplado, termoconformado, extrusión de película plana y por extrusión de perfiles.

Grado	Propiedades	Densidad	Índice de fluidez (g / 10 min) 190 ° C / 2,16 kg	Módulo en tensión (MPa)	Alargamiento en tensión en la rotura (%)	Choque Charpy no cortado (kJ / m²)	Resistencia térmica (° C) (HDT B)
Prueba ISO		1183	1133	527	527	179	75-2
Extrusión							
PLE 001	Estándar	1,25	4-8	3500	6 6	12,8	55
PLE 003	Estándar	1,24	6 6	3600	6 6	-	55
PLE 005	PLLA	1,25	7 7	3500	5 5	23	51
PLE 005-A	Amorfo	1,24	3	3500	5 5	23	51
PLE 005-1	Alta viscosidad	1,25	1	3500	5 5	23	51
Inyección							
PLI 003	Estándar	1,24	35	3500	3	16	55
PLI 005	PLLA	1,25	25-35	3500	4 4	22	53
PLI 012	Soplado	1,24	5-15	3300	3	-	-

Tabla 1. Propiedades del PLA fabricado por Nature Plast.

- **PHA.** Poliésteres termoplásticos producidos a partir de biomasa renovable de forma anual como el maíz o diferentes azúcares obtenidos de actividades agrícolas. Los avances en la industrialización permitirán producir estos polímeros a partir de desechos o coproductos de las diferentes industrias. Es 100% de origen biológico, biodegradable en diferentes medidas y compostable industrialmente, rígido, opaco y apto para contacto con alimentos. Al igual que el PLA se utiliza en envases rígidos como bandejas, tarros o latas, además, es un material muy utilizado en agricultura y piscicultura. Sus procesos de transformación son, principalmente, por moldeo por inyección y termoconformado.

Grado	Propiedades	Densidad	Índice de fluidez (g / 10 min) 190 ° C / 2.18 kg	Módulo en tensión (MPa)	Alargamiento en tensión en la rotura (%)	Choque Charpy no cortado (kJ / m²)	Resistencia térmica (° C) (HDT B)
Prueba ISO		1183	1133	527	527	179	75-2
Inyección							
PHI 001	Aditivo	1,25	15	860	//	45	45
PHI 002	Bruto	1,25	15-30	4200	4.4	5.5	134
Agravante							
PHI 003	Polvo	1,24	15-30	4200	4.4	5.5	134

Tabla 2. Propiedades del PHA fabricado por Nature Plast.

NOVAMONT. Es una empresa que ha creado un polímero completamente compostable, llamado Mater-Bi, utilizando componentes de origen vegetal y poliésteres biodegradables. Los componentes de este materiales son principalmente el almidón de maíz y los aceites vegetales. Este material tiene múltiple aplicaciones en diferentes ámbitos de la vida, en la tabla 3 se puede ver qué productos se pueden obtener a partir de este material.



Tabla 3. Productos obtenidos con material Mater-Bi.

NATUREWORKS. Esta empresa con biopolímeros bajo el nombre de la marca Ingeo. Esta empresa también comercializa el PLA, algunas características del PLA Ingeo biopolymer son su excelente brillo, transparencia y claridad, no influye los sabores y aromas de los productos con los que está en contacto; en cuanto a la fabricación tiene facilidad de moldeado, impresión y grabado; además tiene una alta rigidez, lo que permite un embalaje ligero. Esta empresa comercializa 6 variedades de PLA Ingeo biopolymer por estar procesados de diferentes maneras.

ECROS. La empresa Ercros, bajo la marca ErcrosBio, ha desarrollado una gama de bioplásticos, basados en el PLA y en el PHA elaborados a partir de materias primas vegetales renovables.

- **ErcrosBio PH.** Producido por fermentación de azúcares y/o lípidos mediante bacterias negativas basados en PHA. Están indicados para las aplicaciones que demandan una degradabilidad rápida y fácil: embalajes, usos textiles y usos médicos y quirúrgicos. En la *figura 14* se puede ver el resultado del ensayo de degradación por compostaje según la norma europea EN 13432 de este material en forma de film.

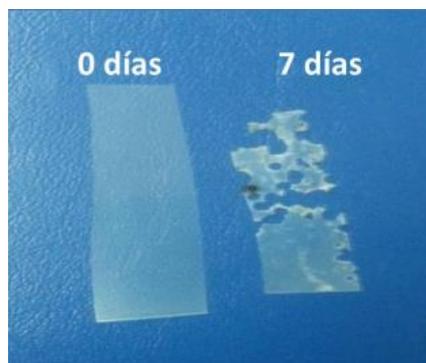


Figura 14. Procesos de degradación de ErcrosBio PH.

- **ErcrosBio L.** Se obtiene por la polimerización de ácido láctico que previamente se ha obtenido por fermentación de la glucosa o sacarosa. Este material se puede aplicar en embalajes, en construcción (espumas aislantes y revestimientos), automoción (parachoques, tapacubos...), usos textiles y usos médicos y quirúrgicos. En la *figura 15* podemos ver el resultados de los ensayos de degradación por compostaje de la norma europea En 13432 en dos botellas.



Figura 15. Proceso de degradación de botellas hechas con ErcrosBio L.

Cómo estas empresas, cada vez más se animan a la investigación y comercialización de plásticos biodegradables y bioplásticos.

3. SEMILLAS. UNA SOLUCIÓN DE VIDA.

Una semilla se define como grano contenido en el interior del fruto de una planta y que germina y da origen a una nueva planta de la misma especie.

Si se quiere realizar una siembra es conveniente que la planta proceda de una zona de similar para no contaminar genéticamente las poblaciones autóctonas y poder tener también éxito en la supervivencia de los plantones. Las plantas silvestres, a menudo aromáticas y con usos culinarios, pueden ser plantadas en cualquier parte puesto que no suponen un problema para la poblaciones autóctonas.

La gran mayoría de plantas aromáticas y silvestres tienen propiedades que ayudan a la salud de los seres humanos.

3.1 Plantas aromáticas.

Las plantas aromáticas son aquellas plantas cuyos principios activos están constituidos por esencias; se caracterizan por contener sustancias que generen aromas y suelen utilizarse para elaborar perfumes, cocinar, fabricar licores o incluso en medicina.

Las hierbas aromáticas que se emplean en la cocina son ideales para cultivarse en primavera y crecen fácilmente en maceta o en el jardín (Estas plantas son silvestres también). Se plantan en primavera y duran todo el invierno con un buen cuidado, si son plantadas en el interior pueden crecer en cualquier época del año.

Algunas de las plantas aromáticas más conocidas y sus propiedades son:

Lavanda (*lavandula*). La lavanda realizada como infusión sirve para aliviar síntomas como el estrés, la ansiedad y el insomnio, también ayuda con el tratamiento de la hipertensión.



Figura 16

Cilantro (*coriandrum sativum*). Se usa para problemas digestivos como la irritación de estómago las náuseas, diarrea y gases intestinales. También para el sarampión, las hemorroides y dolores de muelas. Contiene vitaminas A y K, y aportan potasio, calcio, magnesio y fósforo.



Figura 17

Eneldo (*Anethum graveolens*) Alivia las digestiones pesadas. Agregado a los platos de cocina puede ser de ayuda para reducir el consumo de sal o de sodio. Además, como otras de estas plantas puede tener acciones repelentes, de la misma manera, tiene propiedades antiinflamatorias, y anticonvulsivas.



Figura 18

Hinojo. (*Foeniculum vulgare*) Es estimulante, digestivo y diurético, muy indicado para las personas que sufren gases en el estómago. Es rico en hierro y tiene propiedades antioxidantes.



Figura 19

Laurel (*laurus nobilis*) Tiene propiedades digestivas, es beneficioso para enfermedades del aparato respiratorio y circulatorio; es antirreumático y regulador de la menstruación. Es rico en vitamina A y C, además, tienen la propiedad de mejorar y estimular el apetito.



Figura 20

Orégano (*origanum vulgare*) Destacan sus propiedades antioxidantes, ayuda a mejorar la digestión, combate el mal aliento, previene catarrros e infecciones de las vías respiratorias.



Figura 21

Romero (*rosmarinus officinalis*) Propiedades ligadas a las afecciones digestivas y hepáticas. Por tener un alto nivel de timol, el orégano también fortalece los músculos del cuerpo.



Figura 22

3.2 Plantas aromáticas.

Como su nombre indica, son aquellas que crecen de forma natural o en estado salvaje, sin la intervención del ser humano, aunque también se pueden cultivar en el jardín.

Malva común (*malva sylvestris*) En la antigüedad era muy utilizada para tratar problemas del aparato respiratorio como la bronquitis, la tos y el asma entre otros.



Figura 23

Amapola Silvestre (*papaver rhoea*) Color escarlata intenso, particularmente conocida, ya que de ella se extrae el látex de opio que sirve para producir morfina.



Figura 24

Azafrán (*crocus sativus*). Una planta que se caracteriza por su amargo sabor y aroma. Posee un tinte llamado crocin.



Figura 25

Diente de León. (*tarazacum officinale*). Las hojas de esta planta son comestibles, además tiene propiedades medicinales.



Figura 26

Jaras (*cistus*). La jara fortalece el sistema inmunológico y ayuda al organismo a generar defensas. Se añade también a la fórmulas de champús o productos capilares.



Figura 27

4. LA HISTORIA DE LA BOTELLA.

Resulta imposible atribuir la invención de la botella a un nombre propio, pero si podemos decir que sus orígenes son prehistóricos. Sabemos que las primeras botellas eran de arcilla, aunque se han encontrado muestras de vidrio elaboradas por los fenicios mil años antes de Cristo.

Hace 3.500 años el pueblo egipcio ya utilizaba la botella, de hecho, las primeras botellas de las que hay constancia fueron de calabaza, aunque también se fabricaban de piel de cabra, dejando como cuello parte de la pata una vez desalojada la pezuña.

1500 a.C. La primera botella de vidrio fue hecha en Mesopotamia. El antiguo vidrio estaba hecho usando un material natural llamado natrón, compuesto en su mayoría de sodio carbónico deshidratado y sodio bicarbonatado con sodio clorado y sulfatado.



Figura 28. Botella de vidrio acanalado.

500 a.C. En el siglo V a.C. se generalizaron las botellas de vidrio, hechas mediante la técnica ya definitiva del soplado. Las pequeñas botellitas estuvieron destinadas a contener perfumes e incluso lágrimas vertidas por los seres queridos. Las grandes se utilizaron para envasar el vino egipcio, muy apreciado en la Antigua Roma. El antiguo Egipto impulsó una de las industrias cosméticas y perfumistas más importantes de la antigüedad. Los egipcios guardaban sus perfumes en frascos confeccionados con materiales tan diversos como oro, piedra, vidrio y alabastro, entre muchos otros, y algunos de éstos son verdaderas obras de arte.



Figura 29. Vidrios romanos

146 a.C. La botella en la Antigua Grecia. Los griegos llamaron a estos recipientes delicados y de tan diverso uso con la palabra ampolla o balsamario. Estos ejemplares griegos eran algo diferentes a los egipcios, tenían pequeñas asas en forma de orejas. De hecho, terminarían por parecerse más al ánfora que a lo que hoy entendemos por botella.



Figura 30. Ánfora griega.

1 d.C. La botella en la Antigua Roma. En una pintura pompeyana del siglo I se ve claramente dibujada una botella de vidrio con un vaso que le sirve de tapadera. Serían muy parecidas a las actuales, a pesar de los dos mil años que las separan. Contrariamente a lo que pudiéramos pensar, servían para contener agua, ya que el vino se envasaba y presentaba en vasijas de distinto material. EL vino, por cierto, se solía acompañar de un buen queso.



Figura 31. Botellas romanas.

476 d.C. A lo largo de la Edad Media la botella conoció un fuerte declive. La rudeza de los tiempos y las dificultades sobrevenidas tras el hundimiento del Imperio Romano cambiaron las costumbres y dificultaron el comercio. El vidrio era sumamente frágil, no era práctico y en el siglo X empezó a ser sustituida por la botella de cuero: la denominada “bota” como se nombra aún en España. Esta industria nació en Inglaterra hacia el año 1000. El vidrio se reservó para confeccionar botellitas para licores raros y costosos perfumes y esencias.



Figura 32. Botella de cuero medieval.

1401 d.C. Siglo XV. También la madera fue material con el que se confeccionaron vasijas en la Alemania del siglo XV. A partir de esa fecha, este material entró a formar parte de la industria botellera, como también los metales. Pero nada podía compararse al vidrio, y volvió su uso. Mercaderes italianos y aragoneses lo importaban de Oriente como muestra la documentación renacentista española. Las propiedades del vidrio hicieron que fuera abandonándose la madera, los metales e incluso la arcilla como elementos que pudieran estar en contacto con los licores.



Figura 34. Recipiente de madera.



Figura 33. Botella de cerámica decorada.

No obstante, las botellas de cerámica tuvieron gran predicamento en Oriente Medio: eran recipientes artísticos, muy hermosos, de gran panza esférica y cuello largo y cilíndrico que luego degeneraría en el botellón chato de cuello corto, padre de la garrafa y abuelos del botijo.

Siglo XV y XVIII. Desde finales del siglo XVIII la botella tuvo que adaptarse tras sufrir algunas variaciones, a un nuevo uso: los ingleses consumían soda embotellada en sifones de cristal recubiertos de una malla protectora para los casos, no infrecuentes, de que el recipiente estallara por la presión del gas. Las Casas Reales castellana y aragonesa, de gusto muy refinado, mostraban su predilección por el recipiente de vidrio, e incluso se nombró a un oficial de palacio cuyo cometido era conservar los almacenes reales y sus bodegas: el “botellero del rey”, supervisor del aparador de su real Casa de Aragón, Castilla y Navarra.

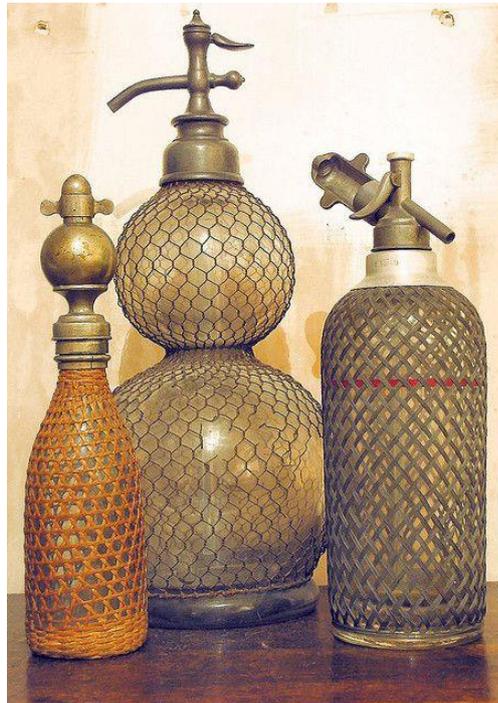


Figura 35. Sifones, inventados por Jacob Schwepe.

Siglo XIX-XX. Hasta principios del siglo XIX la industria botellera había permanecido inalterable, anclada en técnicas del pasado. Fue entonces cuando un cristalero de Bristol, Henry Ricketts, patentó en 1821 un molde para fabricar botellas en serie. Botellas de capacidad uniforme y evidentemente de la misma forma, lo que permitía estampar rótulos en relieve sobre el cristal que daba a los fabricantes la posibilidad de incorporar a la botella sus marcas comerciales. Fue uno de los hallazgos más revolucionarios dentro del mundo de la botella porque

aseguraba, además, la producción en serie que sucedió en 1904. Fue en ese año cuando el norteamericano Michel Owens construyó una máquina capaz de fabricar botellas de forma automatizada en la ciudad norteamericana de Toledo, en el estado de Ohio. Con este sistema los tipos de botella que se podían fabricar eran muchísimos, fue un gran avance dentro de la historia del envase de vidrio.

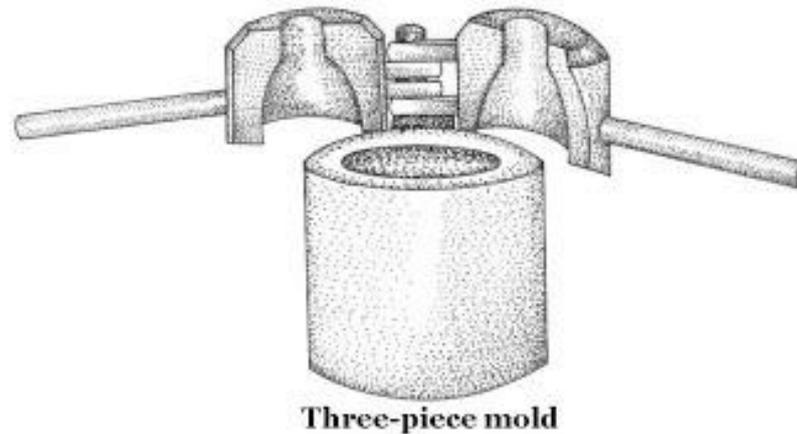


Figura 36. Sistema de moldeo de tres piezas por Henry Ricketts.

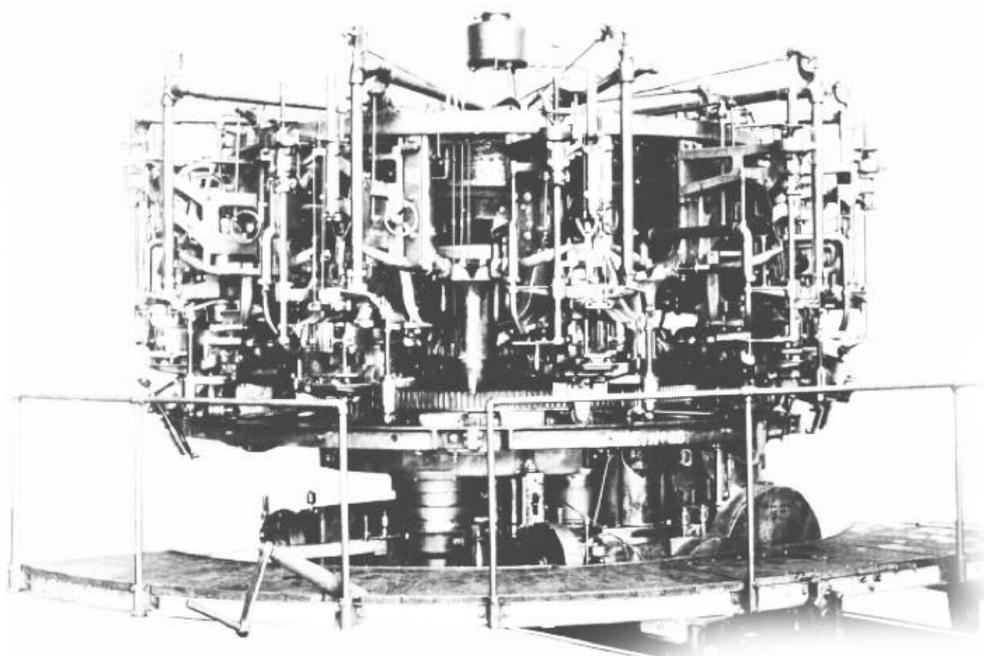


Figura 37. Máquina de producción de botellas en serie por Michael Owens.

La primera botella para una bebida carbonatada fue patentada por el fabricante de gaseosas Hiram Codd, en 1872. Su modelo se popularizó muy pronto en Europa, Asia y Australia, perfeccionándose de forma progresiva a medida que cambiaban las necesidades.



Figura 38. Botellas para bebidas carbonatadas.

En **1967**, Nathaniel C. Wyeth, ingeniero mecánico e inventor estadounidense, estudiaba la posibilidad de almacenar bebidas carbonatadas en botellas de plástico. Después de experimentar con una botella de plástico de detergente que demostró ser incapaz de resistir a las fuerzas de los líquidos a presión, se dio cuenta de que sería necesario un material mucho más fuerte. Al principio experimentó con polipropileno, pero al final se decidió por el polietileno tereftalato (PET) como el material adecuado; recibiendo la patente en **1973**.

La botella de plástico comenzó a usarse en Francia por la Sociedad General de Aguas Minerales de Vichy, uno de cuyos ingenieros la inventó hacia **1969**: era una idea sencilla, pero necesitó cuatro años de investigación. Aquella primera botella de plástico siguió la forma redonda, del mismo material, llamada a revolucionar el problema del almacenamiento. Sin embargo, no la resolvió y se trabajó para crear la botella cuadrada, cosa que se consiguió en **1976**. Su éxito fue tan fulminante que desbancó a todo los sistemas de envase del momento. Nada es perfecto, y la botella cuadrada sucumbió ante el brick.

En la actualidad no podemos concebir el mercado sin la popular botella de agua o las botellas de plásticos decorados. En definitiva, la botella nos ha acompañado y servido desde hace miles de años, teniendo multitud de formas y materiales con las que se construían, además de una multitud de usos.

5. ESTUDIO DE MERCADO DE LAS BOTELLAS DE AGUA.

El diseño de las botellas de agua se ha convertido en una carrera a contrarreloj entre las empresas de venta de agua embotellada. No es el producto el que se compra sino el envase; podemos encontrar desde los diseños más comunes hasta una categoría centrada en el embotellamiento del agua en envases de lujo.

5.1 Diseño de botellas de plástico.

La primera distinción será en cuanto al material y a la gama. Material PET, gama comercial accesible a cualquier persona.



Figura 39

FONTVELLA. 500 ML. AGUAS DANONE.

El material es el PET transparente, dejando a la vista el contenido de la botella y así permitir al usuario conocer la cantidad de líquido que contiene en su interior.

Tiene un diseño ergonómico ideado para el fácil acoplamiento de la mano de una persona adulta, y dispone de relieves en su superficie para un mejor agarre de la botella.

La etiqueta es de papel, en ella aparece un estampado de montañas en gamas azules y el logotipo de la empresa.



Figura 40

INFINIT. 500 ml. AGUAS DANONE.

El material de esta botella es PET, recubierta con plástico blanco, dejando oculto el contenido.

La forma es alargada y uniforme, sin relieves en su superficie, completamente cilíndrica. Consigue un estilo elegante. El blanco es un color que inspira pureza.

La etiqueta es, por tanto, toda la superficie de la botella en sí, y en la que aparece un infinito azul, siguiendo la línea de la marca.

Estas dos botellas pertenecen a la misma marca y contienen el mismo producto en su interior. La diferencia entre ellas es el precio, y éste tiene que ver con el

diseño de su envase.

SOLÁN DE CABRAS. 500 ml. MAHOU SAN MIGUEL.



Figura 41

Esta botella de gama baja, y puede encontrarse en cualquier supermercado. Es una de las más demandadas debido a su dureza y su estética.

Es una botella robusta, lisa, con una boquilla grande. Una botella que da la opción a varios usos debido a su material resistente. Además, está tintada de azul y con un relieve que corresponde con el escudo de la empresa la fábrica.

La etiqueta de esta botella aparece únicamente en el cuello de la botella, y contiene la información necesaria.

CABREIROÁ. 500 ml. HIJOS DE RIVERA S.L.



Figura 42

La siguiente botella, es de igual gama que las anteriores, y como en el caso anterior, es de plástico duro, lo que da la opción a que la botella se pueda reutilizar y sea más duradera.

En cuanto a su forma alargada y de superficie completamente lisa, los diámetros que utiliza son adecuados para un fácil agarre de la botella. Tiene, además, un cuello estirado y una boquilla de tamaño medio que deja entrar aire al servir o al beber.

La etiqueta de la botella de Cabreiroá es bastante original, ya que aparece en un lado el nombre de la marca dejando a la vista el contenido de la botella, y en la parte contraria, a diferencia de las demás etiquetas, el diseño queda pegado a la superficie de la botella pudiendo verse a través del producto. Se consigue así una etiqueta con un dibujo atractivo y además el consumidor puede ver cuánta cantidad queda en su botella.



Figura 43



Figura 44

LANJARON. 500 ml. AGUAS DANONE

AQUABONA. 500 ml. COCACOLA ESPAÑA

Estas dos botellas tienen una forma similar, predominando la altura a la anchura. La botella de la izquierda es completamente lisa mientras que la de la derecha tiene estrías, lo que hace más fácil su agarre, así como su pliegue a la hora de tirarla y reducir su tamaño.

Ambas tienen una boquilla pequeña, en relación con otras.



Figura 45

BEZOYA. 500ml. CALIDAD PASCUAL

Por último, en esta categoría encontramos una botella con una parte lisa y otra con estrías muy anchas para su mejor sección en la mano. La parte lisa tiene un forma cónica que, a diferencia de las demás, deja un cuello muy sutil en la parte superior.

La boquilla es ancha, lo que favorece que el consumidor el producto mejor.

Todas estas botellas se centran en la funcionalidad de la botella y la calidad de su producto, pues son las más vendidas en los supermercados.

Para el análisis seguiremos con botellas de marcas no tan conocidas que se centran más en el del envase y, por tanto, resultan más atractivas para el clientes. Ello conlleva que, a pesar de que el precio sea más elevado, el consumidor compre el diseño del envase en vez de la calidad del producto que contiene. Además, muchas de estas botellas, centradas en el diseño van ligadas a fundaciones por lo que su recaudación tiene un fin social; los clientes, por tanto, al comprarlas participan de su causa.



Figura 46

AURA. 500 ml.

Tienen un diseño cilíndrico y completamente liso, que facilita tanto el almacenamiento como el transporte. En su etiqueta asegura que las botellas son fabricadas con PET 100 % reciclado, además de explicar brevemente su acción social.

Tanto la boquilla como el cuello son anchas para que el agua fluya bien y no se cree vacío al beber de la botella.



Figura 47

FIJI. 500 ML. FIJI WATER COMPANY

Esta botella tiene una planta cuadrada con los bordes redondeados. Su superficie es lisa. En su etiqueta informa de que el 20% del plástico que la conforma es PET reciclado.

La etiqueta de esta botella es transparente en la parte delantera donde aparece el nombre de la marca y una flor, en la parte contraria un fondo azul queda pegado a la superficie de la botella pudiendo verse a través del producto. De esta manera se puede ver la cantidad de producto que queda en su interior y da color a la botella sin necesidad de tinter el plástico.



Figura 48

WATER. 500 ml. COTTONONFOUNDATION.ORG

La forma de la botella es un prisma cuadrado con las esquinas redondeadas lo que hace que se pueda coger bien sin peligro de daño por parte de sus aristas. Tiene una etiqueta en cuya parte delantera su muestra únicamente la palabra "water", la parte trasera tiene un fondo monocromático que se puede ver a través de la botella, este color de fondo es el mismo que el del tapón. Así se ofrece una gama de varios colores.

La venta de esta botella ayuda a una proyectos sociales y educativos en Uganda, Sudáfrica, Tailandia y Australia



Figura 49

AQUA CARPÁTICA. 500 ml.

Aqua Carpática. Botella prismática de base cuadrada con sus esquinas levemente redondeadas. Una botella muy alargada, con muy poco cuello, siendo éste muy ancho; dispone de un tapón achatado, lo que hace que la altura de la botella gane fuerza en el conjunto general del producto.

En los laterales hay relieves con la forma del logotipo y con el nombre para que así el agarre sea más seguro. La etiqueta está en una de las caras, con un detalle de color en su parte inferior; en el resto de la etiqueta aparece el logotipo de la marca e información adicional sobre ésta.



Figura 50

AQUA SANTI. 500 ml.

Esta botella es una figura de revolución, un cilindro; en su parte superior se hace un gran redondeo para llegar hasta el cuello de la botella y al tapón. La boquilla de este envase no es muy ancha lo que puede dificultar la comodidad al beber agua.

El fondo de la etiqueta es completamente transparente, y su contenido está impreso en dos colores. En la parte delantera aparece el nombre de la marca, el logotipo y los datos más relevantes; en la parte trasera vuelve a aparecer el nombre de la marca, y una breve historia de la misma.



Figura 51

GLACEAU SMARTWATER. 600 ml. COCACOLA

La botella tiene una forma cilíndrica robusta, catalogada como agua embotellada premium. En la parte superior se hace un redondeo de gran radio que se ve interrumpido por el cuello de la botella, estrecho, y con el tapón de esta misma forma y achatado. Es completamente transparente, y la etiqueta se dispone únicamente en la parte delantera, con una gran gota que queda tras el nombre de la marca, jugando con los colores.

Todas estas botellas tienen una forma cilíndrica o prismática y son muy parecidas. Son botellas que se venden por su aspecto, es decir, por su diseño y por su contenido, calificado como agua embotellada de calidad que procede de los mejores manantiales, y no tanto por su funcionalidad.

En este mismo ámbito de estudio en cuanto al diseño, podemos encontrar botellas que van un paso más allá y que juegan con geometrías poco convencionales.



Figura 52

ÍCELANDIC GLACIAL. 500 ml.

Esta botella tiene una forma prismática de base cuadrada, con una altura de $\frac{3}{4}$; al llegar a esta altura y hasta el cuello de la botella toma forma de los glaciares de Islandia, de donde procede esta marca, y aun siendo una botella de PET, da una sensación de elegancia, como la de un hielo tallado.

La etiqueta recubre la parte inferior de la botella, la parte lisa, y en ella aparece el nombre y un detalle que queda en el fondo, a modo de marca de agua, con la forma de Islandia.

Además, esta botella vende un producto único con el eslogan “El agua de degustación más pura de la Tierra”.

LH2O. 330 ml. PEDRITA & ÁGUA DE LUSO.

Tiene diecisiete caras e intenta simular una molécula de agua. Este envase permite un mejor almacenamiento, ya que es muy fácil encajar unas botellas con otras; además, no necesita mucho espacio y se amolda a la forma de la manos para su manipulación a la hora de consumirlo.

Es transparente, con unas pegatinas blancas que añaden el nombre de la empresa, el logotipo y algunos detalles más informativos.



Figura 53



Figura 54

H2O: LA MOLÉCULA. 300 ml. AGUA DE MONTSENY.

Gama premium. Tiene un envase atractivo, redondo, con una base plana para una buena estabilidad. Este envase es completamente transparente, la etiqueta va acoplada en el cuello de la botella con su nombre y algunos datos informativos; la etiqueta también es transparente con el texto, mínimo, en negro.



Figura 55

LA GOUTTE. 300 ml. EVIAN.

Es una botella premium de PET, no tiene ni etiqueta ni tapón. El nombre de la marca está en relieve, al igual que el detalle de las montañas simulando los Alpes franceses. En la parte superior aparece un sello en el que aparece la información necesaria; este sello se retirará para poder consumir el agua. Una vez abierta no se puede cerrar.



Figura 56

RAMLÖSA. 330 ml. CARLSBERG SUECIA

La nueva botella Premium de PET, inspirada en la forma de las viejas botellas de cristal, crea una fusión entre el material plástico y la estética estructural de cristal. Parece un cristal distintivo cortado a mano.

El tapón envuelto recuerda a una botella de vino caro o espumoso que da una sensación de calidad. Las estrías, que dan esta elegancia a la botella, favorecen su manipulación y sujeción.



Figura 57

ULUDAG. 500 ml. ULUDAĞ BEVERAGE

Botella premium de PET del mercado turco. De cuerpo recto y elegante para crear un aspecto premium con un relieve que recuerda el origen de esta agua del Monte Uluda. La etiqueta es de color plateado y azul, que recuerda a la pureza de esta agua; en ella aparece el nombre de la marca.



Figura 58

LUXO. 750 ml. FONTEVITÀ.

Luxo. Gama premium de FonteVità. Una botella alargada, tintada a media altura, con detalles en relieve que recuerda a los pétalos de una flor en florecimiento.

El tapón es un nuevo diseño de recubierto del mismo plástico de la botella da una sensación de volumen y a su vez fragilidad a dicha pieza.



Figura 59

LORENZ. 500 ml. AGUA CLUSTER

Lorenz. Agua Cluster. Esta botella es un prisma triangular, lo que hace que su almacenamiento y transporte se hagan de una manera más cómoda y fácil. Es transparente, con el nombre de la botella rotulado en una de las caras del prisma; en esa misma cara aparece en relieve el logo de la marca, y en otra de las caras aparece la información necesaria. El tapón es alto en comparación con su anchura.

En este grupo las botellas están en la categoría de premium dentro de sus empresas creadoras. Todas estas botellas tienen alta renombre entre gente con gran capital y fama; lo que facilita su publicidad y popularidad hacia los posibles clientes.

5.2 Alternativas a las botellas de plástico.

5.2.1 Botellas de cartón.

En esta parte del estudio, se tendrán en cuenta otros materiales alternativos al plástico como el cartón y el aluminio, entre otros. El mercado contra el uso del plástico en las botellas es un nuevo área emergente, el rechazo al plástico está presente en las mentes de los consumidores y de los fabricantes.

El primer grupo se centra en el uso del cartón para el packaging del agua.

BOXED WATER IS BETTER. 500 ml. BOXED WATER.



Figura 60

Envase a base de cartón en su 74% y 1% de aluminio. Este envase recuerda a los envases de leche. Esta marca además apoya una iniciativa medioambiental por la que cada vez que alguien compra una botella y lo postea en sus redes sociales, se compromete a plantar un árbol. Todo este proceso, que está explicado en su envase, atrae a los clientes para decidirse a comprar esta marca.

VERTICAL WATER. 500 ml. BRIGADE.



Figura 61

Nace de la iniciativa de preservar los bosques americanos. El tapón de esta botella mantiene el plástico PET por lo que, aunque intenta minimizar el impacto sigue causando contaminación plástica. La forma recuerda a los prismas de los botes de zumo. Su imagen es un árbol que aparece en una de la caras del envase junto con el nombre de la iniciativa.



Figura 62

JUST WATER. 500 ml. JUST GOODS.

Es una botella hecha con los siguientes porcentajes de material: 54% de papel, 28 % de plástico a base de plantas (bioplástico), 3% de aluminio y 15% de plástico film protector. Su forma de prisma cuadrado hacer que su almacenamiento sea mejor y que se puedan transportar muchas más botellas a la vez y así contaminar menos en la distribución del producto.

Las empresas españolas también se han sumado a esta nueva moda de agua en caja, entre ellas tenemos Brick Bezoya, Agua en Caja Mejor de Font Soria y Only Water de Ly Company.



Figura 65



Figura 64

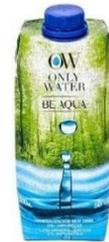


Figura 63

5.2.1 Latas de aluminio.

Otro material que está entrando en el mercado son las latas de aluminio:

CANO WATER. 500 ml. CANO WATER LTD.

Esta empresa combate al plástico con latas de aluminio que se pueden reciclar infinitas veces: en 60 días vuelven a estar en mercado. Mantienen bien el frío, y la forma cilíndrica favorece tanto el almacenamiento como el transporte.

Una novedad en este envase es que en la salida del producto se ha añadido una especie de compuerta lo que hace que se pueda transportar la lata y acabar contenido en cualquier momento, sin peligro de que éste se derrame, o que el envase tenga que permanecer abierto. En cuanto al diseño, es minimalista, con dos colores: blanco para el agua y negro para el agua con gas, con un pequeño detalle de la marca.



Figura 67



Figura 66

NEA. 330 ml CONCIENCIA AZUL

Otra empresa que ha decidido abandonar el plástico para envasar el agua, sumándose al aluminio. Además, se mueven por una acción medioambiental; por cada pack que un cliente compra, la empresa planta un coral.

El diseño es una lata blanca con su nombre y su logotipo, NEA, la protectora de los mares y océanos, y en la parte contraria la información necesaria.

El inconveniente de este envase es que se debe consumir el contenido una vez abierto, pues no puede volver a cerrarse el envase.



Figura 68

AURA. 330 ml.

El diseño de este envase es una lata de aluminio con forma cilíndrica alargada, de color azul con un mapa del mundo a modo de marca de agua.

Aparece el nombre de la marca de manera apaisada a lo largo de la lata. El resto del texto contiene información relacionada tanto con la empresa como con la procedencia del agua. Todos los textos son de color blanco.



Figura 69

A parte del aluminio y del cartón también se ha empezado a trabajar con materiales como el bambú, sobre todo en zonas en las que este recurso es muy abundante.



Figura 70. Botellas hechas de bambú.

El bambú y el aguacate no suelen pasar demasiado tiempo en nuestros pensamientos. Son solo un fruto y un tipo de planta. ¿Qué función pueden tener que los hace tan especiales?

Dhritiman Bora es un emprendedor indio que utilizó uno de los recursos más abundantes de su tierra natal, el bambú, para crear botellas de agua sin usar un solo pedazo de plástico.

Las botellas son completamente herméticas y, con una tapa de corcho, permite transportarlas sin que se derrame su contenido. Están hechas a mano, y el proceso implica cortar el bambú, hervirlo, secarlo, unir las partes separas y terminarlo.

El diseño de la botella es el del propio material, es decir, mantiene la forma del bambú.

5.3 Botellas fabricadas con materiales biodegradables.

La contaminación de los plásticos es muy perjudicial para el planeta y, como ya hemos visto, uno de los mayores problemas es el tiempo que tarda en biodegradarse. Para acabar con este problema se han desarrollado nuevos materiales y combinaciones para conseguir que el tiempo sea menor y combatir este gran contaminante de océanos y mares.

CHOOSE WATER. 500 ml. THE CROFT CREATIVE.

Una botella libre de plásticos y cien por cien biodegradable; está hecha a base de papel reciclado, con un forro impermeable que permite el almacenamiento de agua; la fórmula de este material no ha sido revelada pero la empresa afirma que está hecha a base de plantas.

La parte externa es de papel, lo que permite que el diseño de colores y pueda estamparse con tintas biológicas. En este caso, la botella es azul, con el nombre de la empresa en una cara y la información explicativa, tanto de la botella como del agua, en la otra. La botella es robusta y con la boquilla más bien estrecha.

El tapón es de metal que se oxida en el medio ambiente, convirtiéndose en minerales naturales.



Figura 71

OOHO! NOTPLA LIMITED.

Botella de agua biodegradable y comestible. Consta de una doble membrana, y está hecha de algas y cloruro cálcico. Para beber hay que romper la esfera y sorber el agua; la membrana es comestible, o bien puede ser usada como compostaje.

El diseño obliga a una cierta destreza a la hora de romper la esfera y no derramar el agua antes de beberlo.

La membrada se desintegra completamente de cuatro a seis semanas, además es compostable.



Figura 72

AGARI. ARI JÓNSSON

Fabricada con polvo de agar. Las propiedades de estas algas hacen que, hasta que la botella no deja de contener agua, no empieza a descomponerse y mantiene su forma intacta.

Es un prototipo que todavía no se comercializa debido a que el agua tiene un sabor

salado.



Figura 73

Para acabar con el estudio de mercado se realizó una encuesta, cuyos resultados están en el Anexo I, exponiendo algunas de las características observadas en este estudio de mercado de botellas de agua.

PARTE 3. DISEÑO

PARTE 3: PROCESO DE DISEÑO

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Cómo se fijó en los objetivos del proyecto, se quiere realizar un proyecto de diseño basado en el cuidado del medio ambiente, diseñar un producto que no suponga un daño para el planeta en el que vivimos.

Al principio surgieron varias ideas, todas relacionadas con objetos de un solo uso que acaban siendo tirados en el contenedor equivocado o en el suelo, como pueden ser:

- Bolsas de plástico que se utilizan para hacer la compra.
- Cubiertos de un solo uso de plástico que son típicos en los restaurantes de comida rápida o en los puestos de comida de parques.
- Bolsa de embalaje de patatas fritas, frutos secos...

Dándole vueltas a estas ideas, surgió la botella de agua de un solo uso, un producto que consume la gran mayoría de la población y que causa mucho daño al medio ambiente debido al material plástico del que están fabricadas.

El 18 de mayo de 2018, entró en vigor el Real Decreto 293/2018 sobre la reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores, que expone que su objeto es:

“Artículo 1. Objeto y finalidad. 1. Este real decreto tiene por objeto adoptar medidas para reducir el consumo de bolsas de plástico, con la finalidad de prevenir y reducir los impactos adversos que los residuos generados por dichas bolsas de plástico producen en el medio ambiente, con especial atención al daño ocasionado a los ecosistemas acuáticos, y en determinadas actividades económicas, como la pesca o el turismo, entre otras. Asimismo, tiene por objeto evitar la pérdida de recursos materiales y económicos que supone el abandono de las bolsas de plástico y su dispersión en el medio ambiente.”

Leyendo este artículo llegué a la conclusión que la normativa sobre el uso y la fabricación de las botellas de plástico que puedan dañar el medio ambiente iba a ser redactada en breve.

El daño causado por la cantidad de botellas de agua de plástico que son desechadas de manera incorrecta es un problema a nivel global que afecta al agua, a los suelos e incluso a la salud de las personas.

La Universidad de Valladolid en 2019 presentó la idea de la “botella de agua reutilizable” en la que se regaló a los estudiantes botellas de aluminio reutilizables. En el aulario de la Escuela de Ingenierías Industriales, IndUva, se retiraron todas las botellas de plástico de las máquinas expendedoras y se pusieron fuentes de agua en todas las plantas convirtiéndose así en un espacio con la certificación verde.

Para seguir con la idea verde de la universidad el proyecto no sólo propone una botella comprometida con el medio ambiente y la desaparición del plástico, sino que se ofrece una botella de un solo uso que permite crear una nueva vida.

2. IDEAS INICIALES.

Durante la historia de las botellas, el diseño ha ido cambiando no sólo por las necesidades del producto sino por el aspecto del envase, siendo muy diferente debido a las diferentes clases sociales que existían antiguamente.

En la actualidad, no ha cambiado esta idea pues el consumo de los productos envasados no se basa únicamente en el contenido sino en el continente, es decir, en el diseño del envase.

2.1 Primeros bocetos.

Los diseños de las botellas de agua y su aportación al medio ambiente son dos características que los clientes tienen en cuenta a la hora de comprar el producto. Uno de los requisitos, según los objetivos expuestos al principio de este proyecto, es el compromiso por el medio ambiente, por ello las primeras ideas surgieron a partir de elementos de la naturaleza.

A continuación, se presentan los primeros bocetos:

El primer boceto está inspirado en los arbustos. Las ramas y los troncos estarían plasmados en la mitad de la botella mediante un relieve que favorecería el agarre debido a las diferentes muescas en su superficie. La etiqueta sería de color verde

emulando a las hojas de los arbustos. El resto de la botella sería lisa y transparente para poder ver la cantidad de líquido que queda en su interior. El tapón sería chato, es decir, ancho y bajo.

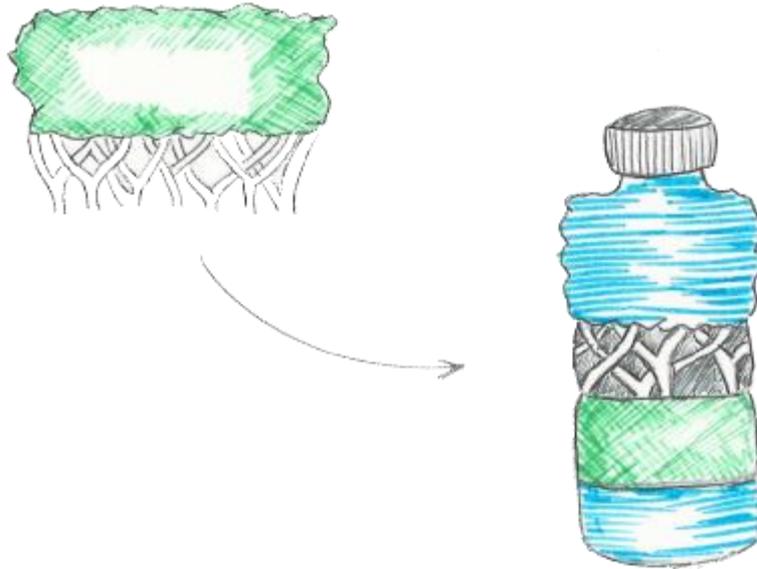


Figura 74

De esta propuesta destaco el tamaño de la boquilla, ya que es ancha y permite un mejor consumo del agua.

Esta idea se desecha debido a que representa una idea muy realista y obvia.

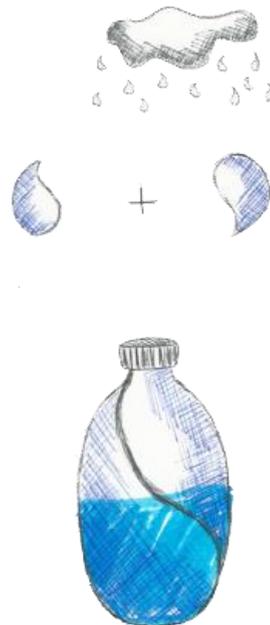


Figura 75

El segundo boceto está inspirado en las gotas de agua de la lluvia; éstas sirven para que las semillas que hay en el suelo crezcan y para que las plantas puedan florecer. La botella está compuesta por dos grandes gotas de agua puestas en posiciones opuestas para que encajen. El material de la botella estará tintado de azul, pero se seguirá viendo el interior.

El tapón de este modelo es pequeño y bajo, por lo que la boquilla será pequeña también.

Este diseño fue desechado entero puesto que no aportaba nada a la línea en la que quería fuera la idea final.

Teniendo en cuenta estos primeros bocetos que no aportaban grandes cualidades ni características que me convencieran, acudí a las encuestas realizadas a una muestra de la población.

2.2 Bocetos.

Las conclusiones sacadas de la encuesta realizada, cuyos resultados están expuestos en el Anexo I, son las siguientes:

La gran mayoría de los encuestados ha comprado alguna vez una botella de agua de plástico ya sea en un supermercado, en un quiosco o en una máquina expendedora. Las opiniones de los encuestados sobre el criterio de elección de una botella son dispares, la gran parte del porcentaje total se reparte entre la marca y el precio, pero hay un porcentaje que no queda indiferente sobre el diseño de la botella.

El tamaño de la botella de agua de plástico más popular entre los encuestados es la de medio litro, admitiendo también como un buen tamaño la de 1L. Los encuestados dividen el final de la botella, en su gran mayoría, entre reutilizarla o tirarla a la basura normal, pero son la minoría los que reconocen reciclar la botella cuando terminan de utilizarla.

Casi el 9% de los encuestados están a favor de la preservación del medio ambiente y de que los productos que compran y consumen no afecten al medio ambiente en el que vivimos y puedan contribuir a su cuidado.

Algunas de las características que los encuestados han reflejado y que han servido para la realización de algunos bocetos hasta llegar al diseño final son: boquilla ancha, botella reciclable o biodegradable, etiqueta atractiva con información sobre el reciclaje, botella ergonómica, minimalista, que sea esbelta, además los encuestados quieren que las botellas tengan un precio asequible.

Teniendo en cuenta estas características:

La figura 76 tiene una forma curva en el centro del cilindro para un mejor agarre.

La etiqueta ocupa la mayor parte de la botella. El tapón de la botella es ancho, aunque la boquilla no abarca todo el tapón.

La etiqueta gigante es una característica que se destaca de este diseño.

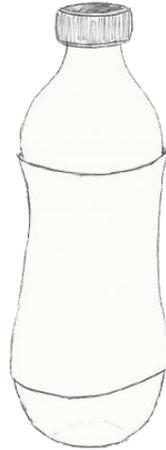


Figura 76

La figura 77 tiene una forma esbelta con anchura en la base. El tapón de la botella no es muy ancho, el sistema de apertura es similar al de los jarabes en los que tienes que ejercer una fuerza y luego girar para abrirla.



Figura 77

La figura 78 con una base circular con un radio muy pequeño tiene una forma que se asemeja a la de un bolo. En la parte superior el cuello continua con el mismo radio hasta el tapón, lo que conlleva una boquilla ancha.

De este diseño, se destaca la anchura de la boquilla.



Figura 78

La figura 79 es un boceto que tiene las características positivas de los bocetos anteriores. Un tapón y una boquilla anchos, una etiqueta grande en la que cabe toda la información que se requiera. La forma es esbelta y completamente recta.

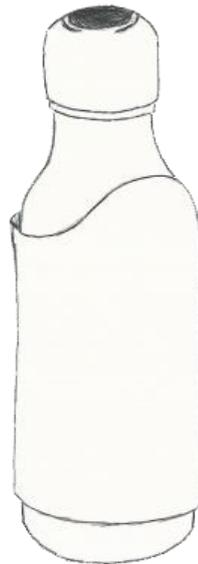


Figura 79

3. DISEÑO FINAL.

La figura 79, es la botella que cumple los requisitos y combina las características destacadas de los bocetos realizados en el proceso de diseño, por ello se siguió con la mejora hasta llegar al diseño final.

A continuación, se muestra un sketch del conjunto de la botella y el tapón.

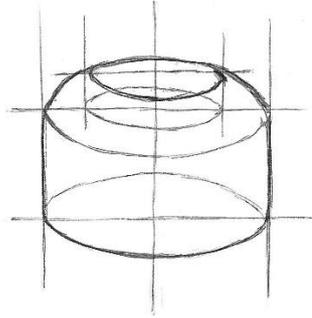


Figura 80

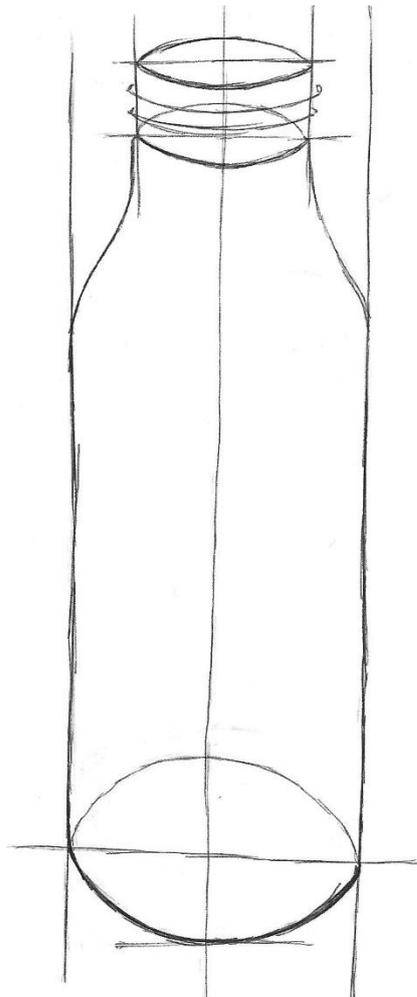


Figura 81

En la figura 82 se dibuja en ensamblaje junto con la etiqueta, además en el tapón se observa un hueco que alojará una semilla.



Figura 82

4. DIMENSIONADO.

Para fijar unas medidas para la botella lo primero que hay que tener en cuenta la cantidad de líquido que se va a contener. Se ha escogido, de acuerdo con el anexo I, una botella de 500 ml de agua.

Las medidas de la botella son:

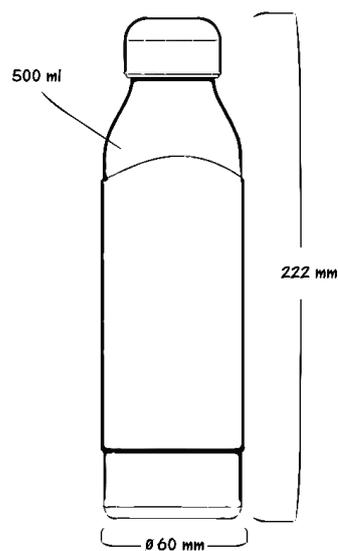


Figura 83

Las dimensiones de la etiqueta son:

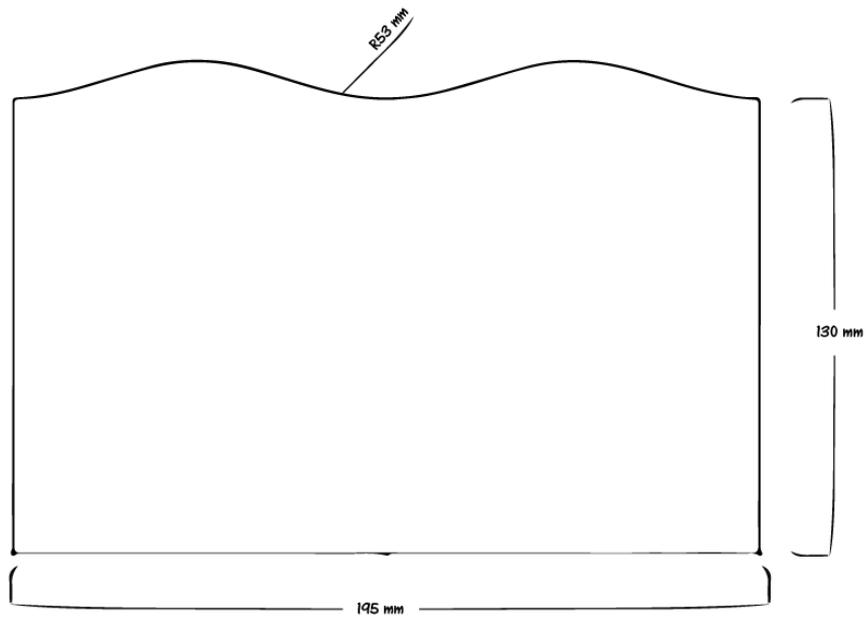


Figura 84

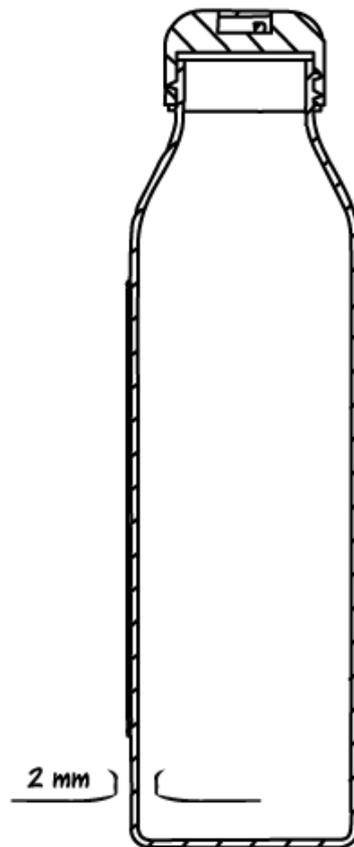


Figura 85

Para más precisión sobre las dimensiones, ver Anexo III. Planos

5. MATERIALES EMPLEADOS.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, los materiales elegidos para todos los elementos del productos son biodegradables. Dependiendo del elemento se escogerán diferentes materiales.

5.1 Material del cuerpo de la botella.

Para el cuerpo de la botella el material elegido es el *Bioplástico ErcrosBio LL 650*, un termoplástico basado en el ácido poliláctico, el contenido de material de origen biológico es superior al 99%. Este material una vez seco comienza su biodegradación, y en 50 días los restos se convierten en compostable según los criterio de la norma EN 13432.

El código de reciclaje de los productos obtenidos es el 7, correspondiente a “Otros” según la SPI (Society of the Plastics Industry) una de las principales salidas una vez acabada la vida útil es el compostaje.

Las propiedades de este material se recogen en la siguiente tabla.

Propiedad	Valor	Unidades	Método
Índice de fluidez (MFI)	11	g/10 min	ISO 1133-2 (195 °C y 2,16 kg)
Densidad	1,25	g/cm ³	UNE EN ISO 1183-1
Temperatura de fusión	163	°C	ISO 11357
Temperatura de transición vítrea	61	°C	ISO 11357
Módulo de Young	2,8	GPa	EN ISO 527
Elongación a rotura	5,0	%	EN ISO 527
Esfuerzo máximo en tracción	72	N/mm ²	EN ISO 527

Tabla 4. Propiedades del Bioplástico ErcrosBio LL 650.

5.2 Material del tapón de la botella.

El material elegido para el tapón es el *Bioplástico ErcrosBio LM 63101*, como en el caso del cuerpo de la botella, este es también un termoplástico basado en el PLA. Este material es diseñado para la obtención de piezas sometidas a esfuerzos de compresión. Este material es opaco.

Cómo en el material del cuerpo de la botella, el código de reciclaje es el 7 correspondiente a “Otros” según la SPI.

Las propiedades del material se recogen a continuación:

Propiedad	Valor	Unidades	Método
Índice de fluidez (MFI)	4	g/10 min	ISO 1133-2 (190°C y 2,16 kg)
Densidad	1,29	g/cm ³	UNE EN ISO 1183-1
Temperatura de fusión	174	°C	ISO 11357
Temperatura de transición vítrea	60	°C	ISO 11357
Módulo de Young	3,6	GPa	EN ISO 527
Elongación a rotura	4,2	%	EN ISO 527
Esfuerzo máximo en tracción	60	N/mm ²	EN ISO 527

Tabla 5. Propiedades del Bioplástico ErcrosBio LM 63101.

La parte superior del tapón el material elegido es un film transparente biodegradable con superficie brillante. El film *SoreBIO SNT* es de tipo ácido poliláctico y compostable. Este material funciona como película protectora de la semilla que se aloja en el tapón y además permite verla, lo que puede resultar atractivo al consumidor.

Propiedades	Método	Unidad	Ref.	Valores típicos										
Espesor nominal		µm		17	20	25	30	35	40	50				
Unidad de peso	Metodo interno	g /m ²		21.1	24.8	31.0	37.2	43.4	49.6	62.0				
Rendimiento		m ² /kg		47.4	40.3	32.3	26.9	23.0	20.2	16.1				
Resistencia a la tracción	ASTM D882	N /mm ²	MD TD	105 205										
Alargamiento a la rotura		%	MD TD	185 85										
COF dinámico	ASTM D1894		INT/INT	0.35										
Turbidez	ASTM D1003	%		1.0	1.5			1.8						
Brillo (45 °)	ASTM D2457	Unidad de brillo		80										
Rango de sellado térmico	Metodo interno	°C		85 - 140										
Fuerza de sellado	Metodo interno 85 ° C; 0.5 s	g/cm		230		290		350						
Nivel de tratamiento	ASTM D2578	mN/m		37										
Vapor de agua permeabilidad	ASTM F1249 (38 ° C - 90% RH)	g/m ² /d		550	440	330	270	230	200	170				
Oxígeno permeabilidad	ASTMD3985 (23 ° C - 0% RH)	cm ³ /m ² /d		1300	1100	900	730	630	540	430				

Tabla 6. Propiedades del SoreBio SNT.

5.3 Material del tapón de la botella.

Para la etiqueta se utilizará papel reciclado compuesto por celulosa que se degrada y es reabsorbido por la naturaleza, para colorear y escribir en la etiqueta se utilizarán tinta ecológicas para la impresión hechas con base vegetal, sin aceites minerales ni compuestos orgánicos volátiles.

La serie *Ecopack* de Martínez Alaya está certificada por el instituto FOGRA conforme a la norma ISO 2846-1 y es adecuada para la impresión conforme a la norma ISO 12647-2.

6. PROCESO DE FABRICACIÓN.

Este diseño permite reducir su fabricación a dos procesos únicamente, el tapón se realizará por proceso de inyección mientras que el cuerpo de la botella se realiza por un proceso de moldeo por inyección-estirado-soplado.

El proceso de fabricación del cuerpo de la botella mediante inyección moldeo comienza por la introducción de la materia prima en la máquina donde es calentado y fundido por el husillo interior, este material fundido es inyectado en el molde de alta presión para moldear la preforma. La preforma es acondicionada térmicamente a través del contacto directo con la pared del molde, una vez conseguida es insertada en el molde de soplado. La varilla de estirado, como su propio nombre indica, estira la preforma y el aire comprimido se sopla rápidamente dentro de la preforma para empujarla hasta los moldes de soplado donde se enfría y se endurece para conformar la botella. Al final los productos son expulsados de esta máquina y pasan a una cinta transportadora para continuar con el montaje del ensamblaje con el tapón.

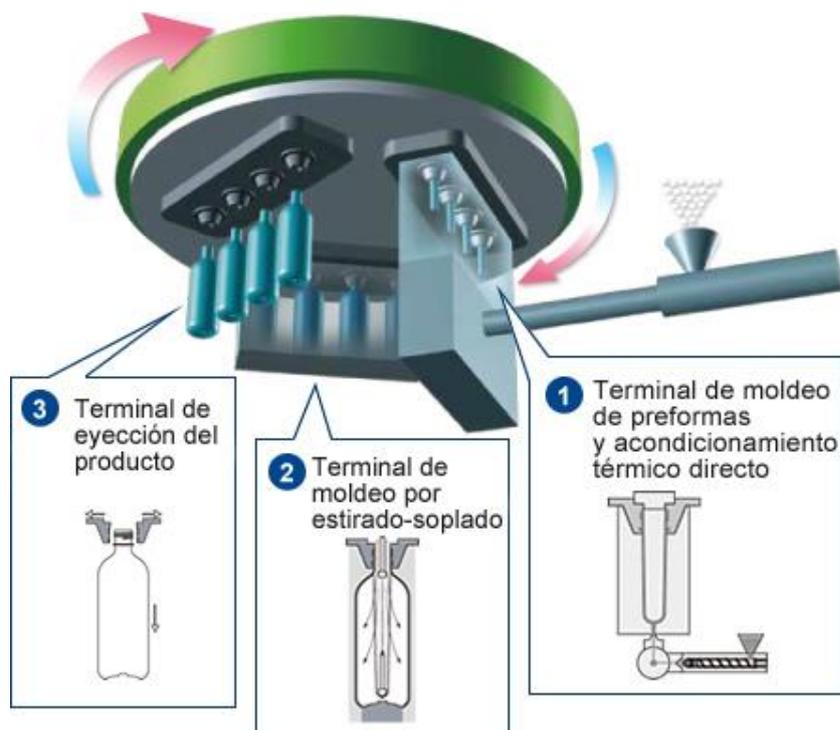


Figura 86. Proceso de fabricación inyección-estirado-soplado.

El proceso de fabricación del tapón por inyección comienza con la introducción de la materia prima en la unidad de inyección, ahí se ejecuta la fusión controlada del

material, se dosifica, homogeneiza y se pasa al a inyección en el molde donde se enfría para más tarde proceder a la extracción.

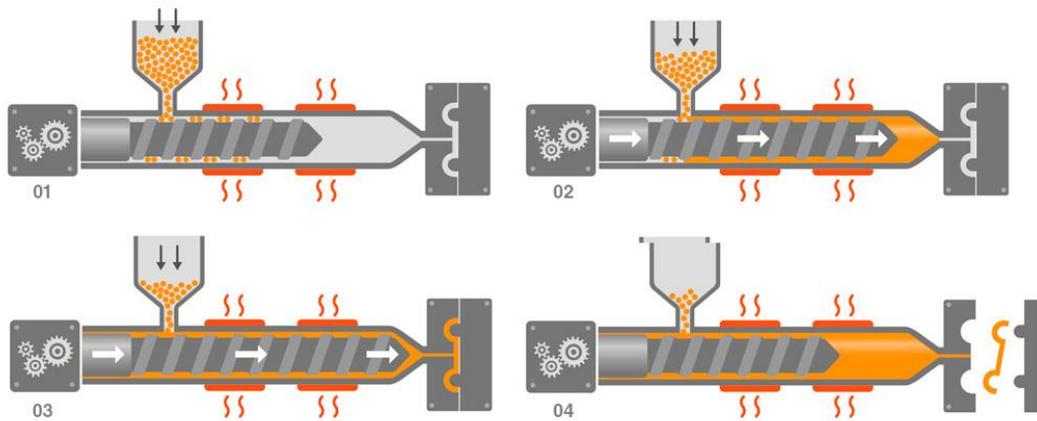


Figura 87. Proceso de fabricación de inyección

Una vez extraídos los tapones, pasan a una cinta en la cual se procederá a la inserción de la semilla en el alojamiento dispuesto para ello. La cinta avanza hasta una nueva estación donde se cierra el hueco superior del tapón con el film transparente quedando el tapón listo para acoplarse al cuerpo de la botella.

El siguiente paso es el etiquetado, el papel reciclado es imprimible para todas las técnicas de impresión al igual que las tintas ecológicas que se van a utilizar. En este caso se va a utilizar la impresión flexográfica, el método con menos impacto al medio ambiente y mejor aplicabilidad para tintas ecológicas.

Es un proceso que utiliza planchas en relieve que se pegan a cilindros metálicos, por medio de otro rodillo llamado dosificador entinta la plancha para imprimir el producto.

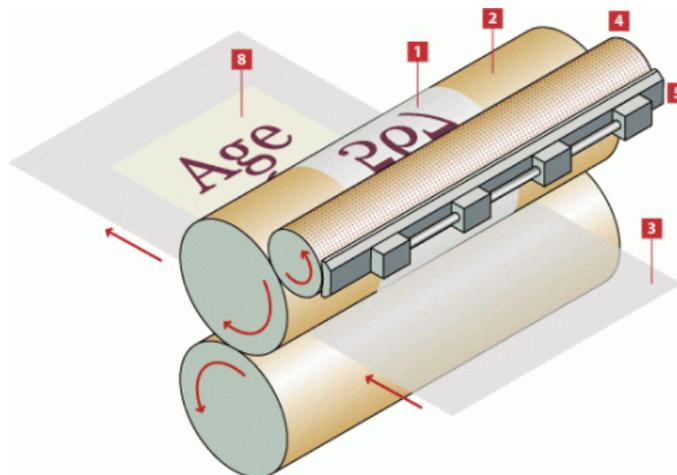


Figura 88. Proceso de impresión flexográfica.

El proceso comienza con la preparación de un plancha con la imagen impresa de forma invertida, las zonas que se imprimen van en relieve (1), la plancha se ajusta al cilindro plataforma (2) y el papel comienza a entrar entre los dos cilindros más grandes (3). Un cilindro de cerámica o cilindro anilox cubierto de huecos es el que recibirá la tinta (4), al girar este mismo cilindro entra en contacto de forma directa con la plancha que está alojada en el cilindro plataforma y le proporcionará tinta en las zonas de relieve. La plancha entintada sigue girando y entra en contacto con el papel y este sale ya impreso secándose de forma muy rápida. (8)

7. IMAGEN CORPORATIVA.

Para la etiqueta se utilizará papel reciclado compuesto por celulosa que se degrada y es reabsorbido. Como nombre para esta botella biodegradable se ha elegido “Ad Vitam”, que significa dar vida en latín. Este nombre está relacionado con sus características, la biodegradabilidad ayuda a la preservación del medio ambiente y las semillas en el interior del tapón ayuda a dar vida a diferentes especies.



Figura 89. Imagen final del logo.

La tipografía utilizada para este logotipo es la Agency FB en su variante Regular, una tipografía sin serigrafía con líneas rectas y largas que aporta elegancia.

ABCDEFGHIJKLM
 NOPQRSTUVWXYZ
 123456789

Figura 90. Tipografía agency FB Regular.

Para realizar el logotipo se han modificado el tracking, es decir, el espacio entre letras. Teniendo en cuenta que hay un punto entre cada letra, las dimensiones del logotipo sean realizado a partir de esta separación.



Figura 91. Dimensiones del logotipo

Los colores de la imagen corporativa, a parte del negro, se utilizarán en la etiqueta.



#FFE679



#C18FC0



#90C894

7.1 Etiquetado.

El etiquetado de una botella de agua mineral es fundamental porque nos informa sobre su procedencia, composición, tipología, características, propiedades naturales y beneficios que aporta.

El Instituto de Agua de Salud (IIAS) nos facilita algunas pautas que deben aparecer en las etiquetas de las botellas de agua mineral natural:

- Denominación de venta. Dependiendo del tipo de agua envasada, indica si es agua mineral natural, agua manantial o agua potable preparada.
- Composición. Su composición mineral específica depende de las rocas por donde se filtra de manera natural, así como el tiempo, profundidad y temperatura en la que se encuentre.
- Lugar de procedencia. Indica el municipio y provincia en el que se ubica su punto de captación subterránea de agua manantial.
- Fecha de consumo preferente. No tiene caducidad, sin embargo, se recomienda antes de una fecha concreta que siempre aparece en la etiqueta para asegurar que mantenga todas las cualidades organolépticas.
- Punto verde. Es un símbolo que asegura que pertenece al Sistema Integrado de Gestión de envases de ECOEMBALAJES. Así sabemos con certeza que la empresa envasadora participa en la gestión medioambiental de los envases y sus residuos.
- Conservación. Siempre aconsejan mantenerlas en un lugar limpio, fresco y seco, lejos de olores agresivos y protegidas de la luz de solar.

En la parte inferior de la etiqueta habrá que poner los sellos y certificados generales tanto española como de Europa sobre la biodegradabilidad y compostaje.

En ciertas ocasiones, los productos llevan también un macado CE en su etiquetado o bien grabado en el propio producto. Sin embargo, en el caso de este envase no será necesario la presencia de un marcado CE como se puede ver en el anexo II.

Dependiendo la semilla que se encuentre en el tapón, la etiqueta será de color amarillo para las que alojan jaras, lila para las que alojan lavanda y verde para la menta. Las etiquetas finales serán:



Figura 92. Etiqueta de la botella con la semilla de jara.

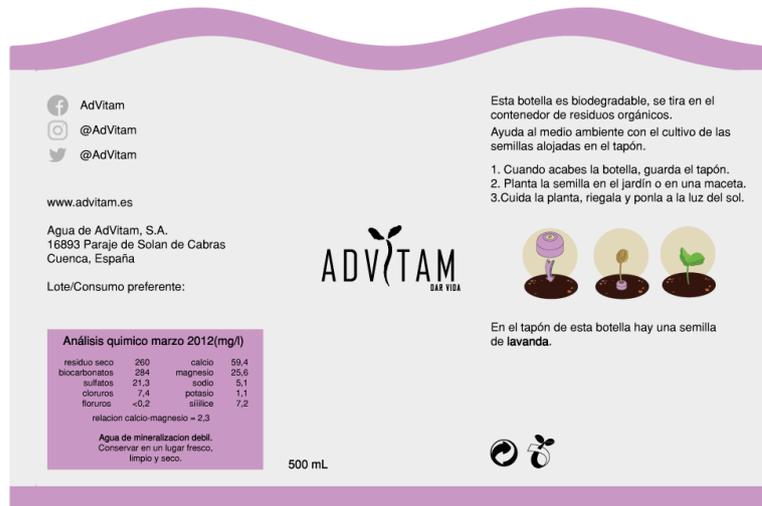


Figura 93. Etiqueta de la botella con la semilla de lavanda.

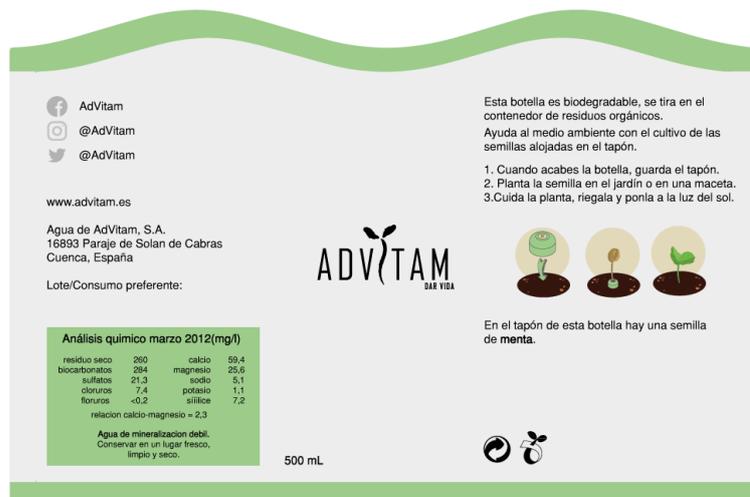


Figura 94. Etiqueta de la botella con la semilla de menta.

En la etiqueta aparece este sello, conocido como Seeding, que se pone a los productos y envases que cumplan con la norma EN 13432.



Figura 95. Sello Seeding.

Además, en las etiquetas aparecen las instrucciones de cómo plantar el tapón y en que contenedor hay que tirar la botella.

La botella se tirará en el contenedor de residuos orgánicos.

El tapón se podrá guardar y posteriormente cultivar en un jardín o en una maceta, si riego y se cuida bien, se obtendrá la planta que se haya elegido.



Figura 96. Instrucciones de plantación del tapón.

8. ENVASE Y EMBALAJE.

A la hora de envase y embalaje de una botella de agua deben plantearse la idea del transporte y de la venta pues puede venderse de manera individual o en packs de seis como se encuentran en los supermercados o en packs más grandes de veinticuatro que son los más comunes a la hora de la venta on-line.

El pack de veinticuatro botellas está compuesto por cuatro cajas de packs de seis.

La idea principal de este proyecto es la involucración de los materiales dejando a un lado aquellos que puedan perjudicar al medio ambiente, así pues, el embalaje del producto debe seguir esta misma línea por lo que el material elegido es el cartón.



Figura 97. Embalaje de un pack de seis botellas.



Figura 98. Embalaje de un pack de veinticuatro botellas.

9. RENDERS FINALES.



Figura 99. Render de la gama de botellas Advitam.



Figura 100. Render del detalle del tapón en el que se ve la semilla.



Figura 101. Render con una jara amarilla.



Figura 102. Render con una lavanda.



Figura 103. Render con una planta de menta



Figura 104. Render de integración.



Figura 105. Render de integración.

PARTE 4. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

PARTE 4: PLIEGO DE CONDICIONES	94
1. CONDICIONES GENERALES.....	94
1.1 Descripción general del proyecto.	94
1.2 Objetivos y cláusulas generales.	94
2. CONDICIONES FACULTATIVAS O LEGALES.....	94
2.1 Contrato.	94
2.2 Subcontratista.	95
2.3 Régimen de intervención.	96
2.4 Propiedad industrial.	96
2.5 Contrato.	97
2.6 Condiciones empresa administradora.	98
2.7 Condiciones empresa de montaje.	99
3. CONDICIONES ECOCÓMICAS.....	100
4. MATERIALES.....	102
4.1 Condiciones técnicas.....	102
4.1 Prescripciones de los materiales.....	102
4.3 Artículos.....	103
5. ENSAYOS.....	104
5.1 Artículos.....	104
6. NORMATIVA.....	106
7. EJECUCIÓN DE LA OBRA	108
7.1 Definición del proyecto.....	108
7.2 Cualificación de mano de obra.	108
7.3 Calidad.....	108
7.4 Precauciones en conservación, manipulación y almacenamiento... ..	108
7.5 Certificaciones.....	108
7.7 Garantía.....	109

PARTE 4: PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES.

1.1 Descripción general del proyecto.

El presente proyecto tiene su fundamento en el rediseño de una botella de agua de 500 ml, con el fin de encontrar un material biodegradable que no perjudique el medio ambiente. Otra de las bases del proyecto es el alojamiento de una semilla en el tapón pudiendo ser cultivada una vez acabado el agua de la botella.

1.2 Objetivos y cláusulas generales.

El pliego de condiciones contiene todas las pautas a seguir para la realización del proyecto:

- Para verificar la autenticidad del proyecto bastará con una exposición escrita de los planos y del pliego de condiciones. Si se diera el caso de que existiera alguna contradicción entre lo expuesto en los planos y lo redactado en el pliego de condiciones, prevalecerá lo expuesto en los planos.
- La persona contratista será la encargada de revisar el proyecto con el fin de revisarlo por si hubiera algún fallo o pudiera ocasionar fallos. Si se encuentra algún fallo deberá ser comunicado al proyectista para ser solucionado, en caso de no ser comunicado todo lo ocurrido en adelante derivado de ese error será responsabilidad del contratista.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS O LEGALES.

2.1 Contrato.

A efectos de ejecución de las obras, se considerará como fecha de comienzo de estas la que se especifique en el pliego particular de condiciones, y en su defecto la de la orden de comienzo de los trabajos. Esta orden se comunicará al contratista, por su representante legal o apoderado, quien deberá probar este extremo con la correspondiente acreditación.

2.2 Subcontratista.

El contratista podrá subcontratar cualquier parte de la obra, previa autorización del Ingeniero Técnico, para lo cual deberá informar con anterioridad a este, del alcance y las condiciones técnico-económicas del subcontrato. La empresa auxiliar deberá cumplir una serie de requisitos que se considera mínimos y necesarios que aseguren la correcta ejecución del producto en todos y cada uno de los aspectos. A continuación, se exponen dichos requisitos mínimos:

- La empresa poseerá el certificado de homologación del sistema de calidad ISO 9001 además de cumplir la adaptación al Modelo Europeo de Gestión de Calidad (EFQM) en el plazo de un año si no funcionara actualmente en dicho marco.
- Ha de contar con experiencia demostrable en la ejecución y producción de proyectos, sobre todo en el sector correspondiente a este proyecto; además de manejar correctamente la tecnología necesaria para el desarrollo de este.
- La empresa auxiliar debe cumplir la normativa vigente en cuanto a fabricación industrial, además del desarrollo y cumplimiento de Seguridad y Salud según la legislación española y europea.
- En el caso de que se pudieran producir riesgos ambientales, se encargará un estudio de impacto ambiental para conseguir que fueran mínimos.
- A su vez, la empresa asegurará que se cumplan los plazos previstos para la ejecución del producto.
- En las instalaciones de esta existirá un laboratorio de pruebas y ensayos. En caso de no disponer de uno, encargará los ensayos a otra empresa o laboratorio de tal forma que asegure la detección de posibles errores en la fabricación de manera rápida y fiable.
- La empresa debe contar con la maquinaria necesaria para la producción del producto. Al haberse hecho cargo de dicha producción, la empresa correrá con todos los gastos derivados de estas adquisiciones como máquinas nuevas o utillajes. El presupuesto nunca se verá modificado.
- La homologación de las piezas proyectadas debe obtenerse por la empresa en un plazo no superior a un año.

En cuanto al personal de la misma:

- La empresa dispondrá de personal técnico cualificado, capaz de interpretar de forma adecuada los documentos, planos y especificaciones del proyecto y que pueda ejecutarlo según las indicaciones y condiciones del mismo.
- Todo el personal que se halle en plantilla y a su vez el que participe en la producción del proyecto, tendrá asignadas en unas tareas específicas, en las cuales estará debidamente formado e informado. También en materia de prevención de riesgos laborales.
- Ha de disponer de personal técnico de producción, oficiales de primera, segunda y tercera, así como de comodines y personal administrativo y de mantenimiento.
- El personal estará dado de alta en la Seguridad Social y cobrará, al menos, y dependiendo de su actividad, el mínimo salarial establecido por el Gobierno. A su vez, la plantilla pertenecerá a una Mutua de Accidentes, elegida por la directiva de la empresa. Las normas relativas a Seguridad e Higiene deben ser cumplidas en todo momento por el personal de la empresa.

2.3 Régimen de intervención.

Cuando el contratista, sea a las obligaciones o disposiciones del contrato, sea a las órdenes del Ingeniero Técnico, este la requerirá a cumplir este requisito de órdenes en un plazo determinado que salvo en condiciones de urgencia, no será nunca menor de diez días de la modificación de requerimiento.

2.4 Propiedad industrial.

Al suscribir el contrato, el contratista garantiza al Ingeniero Técnico contra toda clase de reivindicaciones que se refirieran a suministro y materiales, procedimientos y medios utilizados para ejecución del envase y que proceda de titulares de patentes, licencias, planos, modelos, marcas de fábrica o comercio. En el caso de que fuera necesario, corresponde al contrato de la obtención de las licencias o permisos precisos, y soportar la carga de los derechos e identificación correspondientes.

En el caso de acciones dirigidas contra el Ingeniero Técnico por terceros, titulares de licencias, autorizaciones planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el contratista responderá ante el Ingeniero Técnico del resultado de dichas acciones, estando obligado además a presentarle su ayuda en el ejercicio de las excepciones que competan al Ingeniero Técnico.

2.5 Contrato.

Artículo 1:

El pliego de condiciones se refiere al contrato del proyecto de diseño de una botella de agua biodegradable con una semilla alojada en su tapón.

Artículo 2:

El mecanismo se ajustará, en todo, a planos y memorias que contiene dicho proyecto.

Artículo 3:

El Ingeniero Técnico se reserva el derecho a realizar modificaciones, pruebas, ensayos e inspecciones que crea oportunas durante la fabricación y montaje de las piezas del sistema.

Artículo 4:

La empresa contratista deberá atender cuantas órdenes verbales o escritas sean dirigidas por el Ingeniero Técnico, encaminadas a una mejora de la fabricación.

Artículo 5:

A tal fin existirá en el taller de la empresa contratista, y disponible en cualquier momento por el director técnico, un libro de órdenes en que dicho técnico dará capacidad exacta a las órdenes verbales. Al cual solo tendrá acceso el Ingeniero Técnico y el director de obra.

Artículo 6:

La empresa contratista de la propuesta técnica tiene la obligación de realizar esmeradamente cada una de las piezas del sistema proyectado, y en caso de duda acudirá al consejo y consulta del Ingeniero Técnico.

Artículo 7:

Si a juicio del Ingeniero Técnico existiesen piezas mal ejecutadas, tendrá éste el derecho de rechazarlas y la empresa contratista, tendrá el deber de realizarlas cuantas veces fuera necesario hasta ser merecedora de aprobación. Por esta causa la empresa contratista no tendrá derecho a compensación alguna ni a un aumento del costo sobre lo inicialmente proyectado.

Artículo 8:

Formalización del proyecto de variación y aprobación por una entidad propietaria, de cuya cuenta corre la modificación, se dará conocimiento de él al contratista

entendiéndose que no se le admitirán otras reclamaciones que las que puedan referirse a la fijación de precios, no previstos en el presupuesto.

Artículo 9:

El contratista no podrá hacer por sí mismo, alteraciones en ninguna de las partes del proyecto aprobado, sin autorización escrita del Ingeniero Técnico, sin cuyo requisito no se abonarán los aumentos que pudiesen resultar a consecuencia de las modificaciones no autorizadas,

Artículo 10:

Se supone que el contratista ha realizado un minúsculo estudio de los documentos que componen el presente proyecto, y por tanto acepta implícitamente las condiciones del presente pliego de condiciones, así como los posibles errores que se hayan producido.

Artículo 11:

Tras la realización de la propuesta técnica, el contratista no tendrá derecho por el mayor precio que pudiera costar, ni por las erradas maniobras de fabricación que pudieran haber ocurrido durante la misma.

Artículo 12:

La empresa contratista será responsable ante los tribunales de justicia de los accidentes o daños que se derivan del elemento mecánico.

Artículo 13:

El taller contratista se compromete a entregar el mecanismo en el plazo proyectado, haciendo frente a los gastos y consecuencias originadas en el retrasado de la entrega.

Artículo 14:

La empresa contratista se obliga a tener al día la oportuna póliza de seguros con caja nacional de accidentes.

Artículo 15:

Los materiales serán adquiridos por la empresa contratista en un perfecto estado de suministro y conservación, comprobando la calidad y características de los mismos al realizar la recepción de estos.

2.6 Condiciones empresa administradora.

La empresa productora adquirirá los elementos que considere necesarios de proveedores externos para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, para asegurar

un desarrollo eficaz de la línea de producción, los proveedores han de cumplir una serie de aspectos:

- La empresa debe asegurarse de contratar de contratar proveedores con experiencia demostrable en el abastecimiento industrial. A su vez deben ofrecer garantías en el cumplimiento de los plazos de entrega previstos.
- Las empresas proveedoras deben cumplir la legislación empresarial de carácter legal, y la homologación o calidad de los productos suministrados siendo encargada la empresa productora de comprobarlo.
- Los suministros han de presentarse debidamente empaquetados y cerrados.
- Se establecerá el sistema de entrega por parte de los proveedores escogiendo el que considere más adecuado a sus necesidades. También se acordarán así las penalizaciones correspondientes por retraso o defectos en el suministro.
- Las empresas proveedoras deben disponer de personal técnico cualificado, capaz de interpretar correctamente las especificaciones del producto requerido.

2.7 Condiciones empresa de montaje.

Cuando la empresa de montaje reciba todos los componentes necesarios para el ensamblaje del producto final, debe empezar a realizar el trabajo teniendo en cuenta unas condiciones mínimas y necesarias para poder asegurar la correcta ejecución. A continuación, se detallan los requisitos exigidos:

- La empresa de montaje tiene que cumplir la certificación de calidad ISO 9000 e ISO 9001, de manera que aseguramos la satisfacción de los clientes.
- A su vez, cumplirá la normativa vigente en cuanto a fabricación industrial, las normas de Seguridad y Salud según la legislación española. Como la empresa productora, si se pudiera incurrir en riesgos ambientales se encargaría un estudio de impacto ambiental para conseguir los mínimos efectos. Siendo la empresa productora quien se asegura de que la empresa de montaje cumple la legislación empresarial de carácter legal.
- La empresa de montaje debe contar con experiencia demostrable en la ejecución y producción de proyecto en el sector correspondiente al presente proyecto y asimismo en la utilización de la tecnología necesaria para su desarrollo.

- Debe poner a asegurar el cumplimiento de los plazos previstos para la ejecución del producto, mediante una correcta distribución de puestos de trabajo, maquinaria y mano de obra.

3. CONDICIONES ECOCÓMICAS.

Artículo 16:

El cliente tendrá relación directa con el Director Técnico, con el que realizara un contrato haciendo constar todo tipo de condiciones generales y económicas y la responsabilidad general que éste tiene ante él, de todo lo referentes a la ejecución material de lo que consta el presente proyecto.

Artículo 17:

El Director Técnico contratara a su vez la empresa contratista y esta quedara así relacionada con él y será responsable ante el mismo de todo lo que afecte o sea su incumbencia en lo relacionado con la ejecución del conjunto de piezas.

Artículo 18:

Todos los documentos del contrato deberán ir sellados y registrados por el contratista. Cualquier multa que se derive del incumplimiento de estos requisitos será por cuenta del contratista.

Artículo 19:

El pago del costo del presente proyecto se efectuará de la siguiente forma:

- El 40% en el momento en que se hace entrega del proyecto y firma del contrato, el 50%, que en total suman un 90%, a la mitad aproximadamente de la fabricación del conjunto de piezas, según lo estima conveniente el Ingeniero Técnico de fabricación.
- Y el 10% restante una vez que se efectúa la recepción definitiva.

Artículo 20:

El Director Técnico percibirá un 50% del total por su trabajo; cobrándose esa cantidad por certificaciones parciales mensuales, paralelas a la que ira pagando el cliente al contratista al irse desarrollando la elaboración de las piezas.

Artículo 21:

El autor del proyecto recibirá el 5% del importe del proyecto, cobrando dicha cantidad una vez entregado el proyecto al cliente y habiéndolo aceptado éste.

Queda así pues responsable de todos los daños que pudieran derivarse de un mal diseñado o cálculo de cualquier pieza.

Artículo 22.

En la ejecución de piezas, el contratista no tendrá derecho a la indemnización por el precio mayor que pudiera costar o por errores cometidos durante la ejecución.

Artículo 23:

Como constará en el contrato, existe un plazo límite para la terminación de la elaboración de las piezas. Dicho límite establecido previamente, aceptado por el Director Técnico y el contratista, no deberá ser sobrepasado.

Artículo 24:

Para que cumpla dicho límite, el dueño podrá establecer multas al Director Técnico por cada día de retraso en la ejecución de las mismas, con cantidades fijadas en el contrato. A su vez el Director Técnico podrá ponerlas al contratista, de acuerdo con el contrato realizado entre ambos, siendo la cuantía dependiente de la fijada por el cliente al Director Técnico más independiente de las exigidas del directos al contratista.

Artículo 25:

Los contratos se adjudicarán en general en forma privada. El cuerpo de estos documentos contendrá:

- Comunicación de la adjudicación de una cláusula en la que se exprese terminantemente que el contrato esta conforme al pliego de condiciones y demás documentos del presente proyecto.
- El contratista antes de formar el documento correspondiente, así como todas las escrituras, habrá firmado también su conformidad al pliego de condiciones particulares que ha de regir su trabajo en los planos y en el presupuesto general.

Artículo 26:

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del contratista.

- La quiebra del mismo.
- Las alteraciones del contrato por las siguientes causas:
 - ∂ La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección Técnica y, en cualquier caso, siempre que la variación de presupuesto de ejecución como consecuencia de estas variaciones represente más o menos el 25% del importe total de aquel.
 - ∂ La modificación de unidades siempre que estas sean de un 40%.
 - ∂ La suspensión de la construcción comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido de tres meses como mínimo.
 - ∂ El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del siguiente proyecto.
 - ∂ La terminación de plazo de ejecución del reductor sin llegar a la culminación de este.
 - ∂ El abandono de la ejecución sin causa justificada a juicio de la dirección técnica.
 - ∂ La mala fe en la ejecución de los trabajos a juicio de dicha dirección.

4. MATERIALES.

4.1 Condiciones técnicas.

Los materiales empleados en la fabricación de la botella AdVitam son:

- Bioplástico Ercros LL 650.
- Bioplástico Ercros LM 6310.
- Film SoreBIO SNT.

Dichos materiales deben cumplir con la normativa vigente sobre calidad y deben ser suministrados a la empresa que se encargará de la fabricación de las piezas necesarias.

4.2 Prescripciones de los materiales.

En este apartado se especifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporan al proyecto, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que debe

realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Estas especificaciones están referidas al artículo 7.2. del CTE. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá.

1. El control de documentación de los suministros, realizado el acuerdo con el artículo 7.2.1.
2. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
3. El control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3.

4.3 Artículos.

Artículo 27:

La manipulación de las piezas se hará con el mayor cuidado posible, no desembalando hasta el instante de utilizarlas, comprobando si han sufrido algún desperfecto, en cuyo caso la pieza será devuelta al almacén. Los órganos que han de ser engrasados tales como articulaciones, en la fase de montaje se procurará que la grasa utilizada sea neutra, únicamente estable en el aire a temperatura comprendida entre 50 y 100°C. Su punto de goteo debe ser lo más alto posible y nunca inferior a 90°C.

Artículo 28:

Todos los materiales utilizados en la fabricación han de ser de absoluta garantía.

Artículo 29:

Los materiales a emplear en cada una de las piezas deberán corresponderse en su composición y propiedades con los aquí citados.

Artículo 30:

Cualquier otro material para ser empleado habrá de someterse a examen y aprobación de la Dirección Técnica.

Artículo 31:

Las características y propiedades de los materiales deben subsistir después del mecanizado y tratamientos correspondientes.

Artículo 32:

El suministro de maquinaria se hará en perfectas condiciones debiendo reunir los siguientes requisitos:

- Ir totalmente engrasado y recubierto de papel fino las partes susceptibles de oxidación.
- Todas se suministran embaladas de forma hermética y llevarán grabado en su exterior la maquinaria que contiene, su destino y la casa suministradora.
- Todos los gastos originados al transportador y en el almacenaje del material rechazado serán por cuenta del ofertante.

5. ENSAYOS.

En el artículo 7.2.3. del CTE, control de recepción mediante ensayos se especifica lo siguiente:

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien, según lo especificado en el proyecto y ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

5.1 Artículos.

Artículo 33:

Las normas presentes de control y verificación serán representadas por los constructores, a fin de establecer la correspondencia del productor con los requisitos exigidos de producción, precisión y de funcionamiento. Cualquier falta de cumplimiento de las presentes normas repercutirán en el comportamiento del comprador, en el sentido de liberarlo de este o eximirlo de alguna de las cláusulas que pudieran afectar.

Artículo 34:

El control a máquina descargada se hará por el constructor a medida que se construyen los distintos órganos que constituyen la máquina y a medida que va efectuándose el montaje.

Artículo 35:

La verificación dinámica se efectuará con la máquina bajo carga. Los esfuerzos en las pruebas deben estar comprendidos entre los límites que no produzcan deformaciones permanentes.

Artículo 36:

Todos los gastos normales ocasionados por los procesos de verificación y comprobación a que nos estamos refiriendo, serán de la cuenta del comprobador.

Artículo 37:

Si por cualquier causa, los instrumentos previstos para la verificación no estuvieran disponibles, podrán ser sustituidos por otros equivalentes, siempre que con ello no se perjudique la exactitud de la precisión.

Artículo 38:

Durante la verificación no podrá hacerse ninguna separación de partes que constituyen el sistema, la cual debe someterse al control, tal como se ha montado definitivamente. Cualquier anomalía que no asegure el cumplimiento exacto de este artículo, anula las pruebas que en estas condiciones se estén ejecutando, aunque no las anteriores.

Artículos 39:

La precisión en ciertos órganos fundamentales debe estar garantizada por el constructor de la máquina, que asume todas las responsabilidades al respecto, si bien no han de ser controladas todas las partes de carácter funcional.

Artículo 40:

Si por alguna causa, el comprador quisiera efectuar una segunda comprobación de alguna de las partes esenciales, lo hará a su cargo, no pudiendo exigir de la casa constructora, la verificación de dichas partes por segunda vez.

Artículo 41:

Recepción provisional: se realizará cuando se hayan terminado los trabajos objeto del presente contrato, mediante solicitud de contratista al dueño y al Director Técnico.

Artículo 42:

El Director Técnico procederá a la inspección de los trabajos mencionados y si están en estado de recibidos, extenderá un acta haciéndolo constar, o bien los motivos de la no aceptación en su caso.

Artículo 43:

Recepción definitiva: seis meses después de la recepción provisional procederá el Director Técnico a un nuevo examen, proponiendo la recepción definitiva si el conjunto de piezas responde a las condiciones exigidas, realizándose a la vez el pago del 10% restante del sote de fabricación, siempre y cuando resulte satisfactoria la prueba de recepción definitiva.

Artículo 44:

Una vez realizada la revisión definitiva, el contratista queda libre de toda responsabilidad en todo lo relacionado con la elaboración del presente proyecto.

6. NORMATIVA.

En el proyecto se han aplicado las siguientes Normas, Reglamentos y leyes de carácter general.

Dibujo:

- UNE 1032 Principios generales de representación.
- UNE 1166-1 Documentación técnica de productos de vocabulario. Parte 1. Términos relativos a los dibujos técnicos generalidades y de tipo de dibujo.
- UNE-EN ISO 6433 Referencia de los elementos.
- UNE 1385 Acotación, principios generales, definiciones, métodos.
- DB SE: Bases de cálculo.

Seguridad:

- Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros modificada por la directiva 91/368/CEE y por la 93/44/CEE.
- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre por el que se traspone al derecho español la directiva 89/392/CEE.
- R.D. 56/95 de 20/01/95 que modifica el R.D. 1435/92 de 27/11/92 sobre aplicación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

- Directiva 98/37/CEE del parlamento europeo y del consejo de 2 de junio 1998 relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (esta directiva deroga a la 89/392/CEE y modificaciones, pero aún no ha sido traspuesta al derecho español).
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- O.M. de 8/04/91 por el que se aprueba la I.T.C MSG-SM-1 del reglamento de seguridad de máquinas referente a maquinas elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- R.D. 830/91 de 24/05/92 y R.D. 590/89 de 19/05/89 que modifican el R.D. 1495/86 de 26/05/86 por el que se aprueba el reglamento de seguridad en máquinas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. - UNE 74-100-88 acústica medidas del ruido aéreo emitido por las maquinas.
- UNE 74-101-88 acústica.
- UNE-EN 349;1993 distancia mínima para evitar el aplastamiento de parte del cuerpo humano.
- UNE-EN 982:1996. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para la transmisión hidráulica.
- UNE-EN 842:1997. Señalización visual de peligro. Requisitos generales, diseño y ensayo.
- UNE-EN 981:1997. Sistema de señales de peligro y de información auditiva y visual.
- UNE-EN 1050:1997. Principios para la evaluación del peligro.

Tolerancias y ajustes

- DIN 7154. Ajuste ISO para agujero único.
- DIN 7155. Ajuste ISO para eje único.
- DIN 7157. Ajuste para eje único.
- DIN 7168. Tolerancias libres de magnitudes lineales.
- UNE 1037-75 ISO 1032. Signos de mecanizado.

7. EJECUCIÓN DE LA OBRA

7.1 Definición del proyecto.

Véase en Memoria.

7.2 Cualificación de mano de obra.

La empresa productora deberá contar en su plantilla con personal técnico cualificado para la realización de las tareas. Además, se contará con reservas, administrativos y personal de mantenimiento.

Es necesario que todos los trabajadores realicen sus tareas de acuerdo a la prevención de riesgos laborales y que cumplan sus normas.

7.3 Calidad.

En las piezas fabricadas se exige una calidad determinada. Todos aquellos productos que no cumplan con dicha calidad deberán ser excluidos. Las piezas fabricadas deben pasar por un control de calidad para verificar que cumplen con las características.

7.4 Precauciones en conservación, manipulación y almacenamiento.

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudiera haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas. El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

7.5 Certificaciones.

Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales:

- R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- R.D. 1435/1992 sobre las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 56/1995 por el que se modifica el R.D. 1435/1992.
- R.D. 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de las máquinas.
- R.D. 590/1991 por el que se modifica el R.D. 1495/1986.
- R.D. 830/1991, por el que se modifica el R.D. 1495/1986.
- Orden de 8/4/0991, por la que se aprueba la Institución Técnica Complementaria MSG-SM-I del Reglamento de Seguridad en las máquina, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.

7.6 Garantía.

Todos los materiales y piezas suministradas desde el exterior que entren en la empresa de montaje se revisarán por la dirección facultativa, y será ella quien autorice su uso. Para los materiales o piezas que no cumplan con los requisitos establecidos se seguirá un protocolo de devolución bajo convenio establecido previamente. El producto final, deberá superar las exigencias que permitan su correcto funcionamiento y buen estado durante al menos el mínimo tiempo exigido por la legislación europea en cuanto a garantías, comprometiéndose la empresa a la reposición de las piezas o del conjunto en caso de fallos provocados por ésta.

PARTE 5. PRESUPUESTO

PARTE 5: PRESUPUESTO

El presupuesto de la botella se realizará para 1.500 unidades. Se realizarán los cálculos para el material con el que se fabricará, los elementos que se comprarán, y la mano de obra para fabricarlo.

La mano de obra indirecta incluye los operarios relacionados directamente con la producción, pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo. Por ejemplo, aprendices, peones, encargados... Las cargas sociales incluyen las aportaciones de la empresa a Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, Formación Profesional... Los gastos generales comprenden al personal directivo, de compras, de informática...

El porcentaje de beneficio industrial que se ha elegido es del 6%.

1. PRESUPUESTO BOTELLA.

1.1 Coste de fabricación.

Para determinar el coste de materiales se calcula por un lado el corte de fabricación de las piezas que se deban realiza y por otro lado el coste de adquisición de productos comerciales que se incorporarán al modelo.

1.1.1 Material.

Los elementos que se fabricarán serán el cuerpo de la botella, el tapón y la etiqueta.

HOJA DE COSTE DE MATERIALES		Escuela de Ingenierías Industriales - UVA	
		TFG - Diseño de botella biodegradable	
		Realizado por: Marta Ruiz Ortiz	
		Fecha: Julio 2020	Hoja: 1/1
MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€/kg)	IMPORTE (€)
ErcrosBio LL 650 (kg)	50	4,6	230,00 €
ErcrosBio LM 63101 (kg)	50	6,5	325,00 €
Film SoreBio SNT	2	0,89	1,78 €
Papel reciclado adhesivo	1500	0,1286	192,90 €
Ecopack tintas (kg)	1	10,9	10,90 €
TOTAL			760,58 €

Tabla 7. Coste de materiales.

1.1.2 Elementos comprados.

Los elementos comprados son las semillas que irán alojadas en el tapón y las cajas de cartón para el embalaje.

HOJA DE COSTE DE ELEMENTOS COMPRADOS		Escuela de Ingenierías Industriales - UVA	
		TFG - Diseño de botella biodegradable	
		Realizado por: Marta Ruiz Ortiz	
		Fecha: Julio 2020	Hoja: 1/1
MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€/kg)	IMPORTE (€)
Semillas de menta	500	0,0066	3,30 €
Semillas de lavanda	500	0,0028	1,40 €
Semillas de jara	500	0,05416	27,08 €
Caja de cartón pack de 6	250	0,52	130,00 €
TOTAL			161,78 €

Tabla 8. Coste de elementos comprados.

1.2 Mano de obra.

El coste de mano de obra incluye los gastos generados por el operario que interviene en el objeto. Se incluyen honorarios del operario y los pagos a la seguridad social. El costo de la mano de obra directa representa el producto del tiempo concedido para realizar las actividades de proceso, tanto de fabricación como de montaje, por su jornal correspondiente. En la siguiente tabla se presenta la relación entre la actividades a realizar, su tiempo, su encargado y su correspondiente coste.

HOJA DE COSTE DE MANO DE OBRA		Escuela de Ingenierías Industriales - UVA				
		TFG - Diseño de botella biodegradable				
		Realizado por: Marta Ruiz Ortiz				
		Fecha: Julio 2020			Hoja: 1/1	
OPERACIÓN	tiempo/unidad (dmh)	UNIDADES	Total (h)	Operario	€/h *operario	Total coste (€)
Cuerpo de la botella	10	1500	10	Oficial 1º	9,42	94,2
Tapón de la botella	10	1500	10	Oficial 1º	9,42	94,2
Introducir semilla y cerrar con el film	10	1500	10	Oficial 3º	8,94	89,4
Impresión de la etiqueta	10	1500	10	Oficial 3º	8,94	89,4
Montaje	15	1500	15	Oficial 3º	8,94	134,1
TOTAL						501,3

Tabla 9. Coste de mano de obra.

1.3 Presupuesto industrial.

Para calcular el precio final de venta en fábrica serán necesarios los datos anteriores. Además del coste de fabricación, el precio depende de la mano de obra indirecta, las cargas sociales, los gastos generales y el beneficio industrial.

Coste de mano de obra indirecta. La mano de obra indirecta está compuesta por aquellos operarios que están relacionados con la producción, pero no tiene responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

$$M.O.I. = (\%m.o.i)*m.o.d./100$$

Cargas sociales. Las cargas sociales son el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos Departamentos y Organismos Oficiales, para cubrir las prestaciones del personal en materia de Seguridad social (28,14%), accidentes de Trabajo (7,60%), Formación Profesional (0,60%), Seguro de desempleo (2,35%), Fondo de Garantía Salarial (0,20%), Responsabilidad civil (1,00 %). El porcentaje total que se ha aplicado a la mano de obra directa e indirecta es de aproximadamente 13%.

$$CS = (\%CS)*(m.o.i.+m.o.d.)$$

Gastos generales. Los gastos generales se componen el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluidos los costos ya analizados. Estos dependen de la empresa.

$$GG = (\%GG)*m.o.d.$$

Costo total en fábrica. El costo total en fábrica es la suma del costo de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales y los gastos generales.

$$CT= Cf + m.o.i.+CS+GG$$

Beneficio industrial. El beneficio industrial es el porcentaje de beneficio que obtiene la empresa con la venta del producto.

$$Bi = (\%Bi)*CT$$

Se ha considerado que la mano de obra indirecta corresponde al 30% de la mano de obra directa, las cargas sociales al 40% de la suma de la mano de obra directa e indirecta, los gastos generales al 45% de la mano de obra directa y el beneficio industrial es de un 20% del corte total de fábrica.

A continuación, se muestra el presupuesto industrial de las 1500 unidades del envase.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
Coste de fabricación (C.F)	C.F. = Material y elementos comprados	922,36 €
	Mano de obra directa	501,3
Mano de obra indirecta (M.O.I)	$M.O.I = (30\%) \times M.O.D./100$	1,5039
Cargas Sociales (C.S.)	$C.S. = (40\%) \times (M.O.D. + M.O.I.) / 100$	2,0112156
Gastos Generales (G.G)	$G.G. = (45\%) \times M.O.D. / 100$	2,25585
Coste total de fábrica (C.T)	$C.T. = C.F. + M.O.I. + C.D. + G.G$	928,13 €
Beneficio industrial (B.I.)	$B.I. = 0,2 \times C.T.$	185,63 €
PRECIO DE VENTA	$(C.T. + B.I.) / 1500$	0,74 €

Tabla 10. Presupuesto industrial.

21% de IVA	0,16€
TOTAL PRESUPUESTO INDUSTRIAL	0,90€

Cada botella cuesta **0,90€**. El precio total, realizando 1.500 unidades, ascenderá a un total de **1.347,65€** (MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS).

PARTE 6. CONCLUSIONES

PARTE 6: CONCLUSIONES.

Al principio del proyecto se marcaron unos objetivos que se esperaban conseguir. Para conseguir los objetivos se ha realizado un extenso estudio de mercado que ha sido clave para llegar a la solución deseada.

A continuación, se presentan los objetivos con la justificación de la solución adoptada:

- Reflexión del daño de los plásticos al planeta Tierra.
Para terminar con la contaminación de los suelos y los mares producidos por los plásticos, los materiales elegidos para la botella son todos comprometidos con el medio ambiente, biodegradables y compostables.
- Recopilación de información sobre la historia de la botella.
Durante la historia siempre ha habido envases para portar los líquidos, entre ellos el agua. Por ello las botellas de agua son un producto que siempre ha estado presente en la humanidad y seguirá estándolo.
- Investigación de nuevos materiales.
Como se ha mencionado anteriormente, para acabar con los daños de los plásticos, se ha realizado un estudio de nuevos materiales que no perjudiquen al medio ambiente. Llegando así a la solución de utilizar materiales biodegradables en su totalidad y para todas las partes del producto.
- Mejora en el mercado de las botellas. Estas mejoras se resumen en tres puntos, botellas comprometidas con el medio ambiente y con un diseño innovador además de intentar conseguir un precio asequible.
El diseño final de la botella está comprometido con el medio ambiente y no solo radica el problema de la contaminación de los plásticos, sino que además crea vida pues en el tapón tiene alojada una semilla que puede cultivarse tanto en jardines como en macetas.
Para realizar el diseño se han tenido en cuenta las opiniones de los posibles clientes realizando una encuesta. Es una botella la boquilla ancha y estilizada, con una etiqueta ancha en la que se pueden especificar todas las instrucciones e informaciones necesarias.

Además, se ha conseguido un precio competitivo que puede hacer frente a los productos actuales en el mercado. La botella tiene un precio final del 0,90€.

Viendo las conclusiones del proyecto, se puede decir que se han cumplido los objetivos propuestos en la Parte 1 de objetivos.

PARTE 7. BIBLIOGRAFÍA

PARTE 5: BIBLIOGRAFÍA.

1. Sore BIOSNT [Internet]. [citado 7 de julio de 2020]. Disponible en: http://www.soretrac.es/pdf/SoreBIO_SNT.pdf
2. Comunicación - El Aulario de la Escuela de Ingenierías Industriales, IndUVa, obtiene la máxima calificación en la certificación verde - Universidad de Valladolid [Internet]. [citado 6 de julio de 2020]. Disponible en: https://comunicacion.uva.es/es_ES/detalle/El-Aulario-de-la-Escuela-de-Ingenierias-IndUVa-obtiene-la-maxima-calificacion-en-la-certificacion-verde/
3. Has buscado etiqueta - Instituto de Investigación Agua y Salud [Internet]. [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: <http://institutoaguaysalud.es/?s=etiqueta>
4. Las 10 plantas aromáticas más usadas en la cocina - El Blog de Toque [Internet]. [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: <https://toque.world/blog/las-10-plantas-aromaticas-mas-usadas-en-la-cocina/>
5. UNE-EN 13432:2001 Envases y embalajes. Requisitos de los envas... [Internet]. [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0024465>
6. Mercado CE - AENOR [Internet]. [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.aenor.com/certificacion/marcado-ce>
7. Mercado CE: obtención del certificado, requisitos de la UE - Tu Europa [Internet]. [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_es.htm
8. Lista de aguas minerales naturales oficialmente reconocidas por España. [Internet]. [citado 4 de julio de 2020]. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/lista_espanola.pdf
9. 10 Plantas Silvestres Comestibles - Nombres, Fotos y Características [Internet]. [citado 3 de julio de 2020]. Disponible en: <https://comida.uncomo.com/articulo/10-plantas-silvestres-comestibles-49583.html>

10. Manual básico para reforestar con plantas autóctonas | ARBA [Internet]. [citado 2 de julio de 2020]. Disponible en: <https://arba-s.org/manual-basico-para-reforestar-con-plantas-autoctonas/>
11. Las tintas ecológicas, ¿otra opción para conservar? | El Comercio [Internet]. [citado 24 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/imprentas-tintasecológicas-medioambiente-conservacion-industriagráfica.html>
12. Que es la flexografía? [Internet]. [citado 24 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.flexografía.com/queeslaflexografía>
13. Tecnologías | Aoki Technical Laboratory, Inc. [Internet]. [citado 24 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.aokitech.co.jp/spanish/technology/>
14. Proceso de extrusión soplado e inyección soplado | moldeo por soplado de polímeros [Internet]. [citado 24 de junio de 2020]. Disponible en: <http://sopladedepolimeros.blogspot.com/2015/11/proceso-de-extrusion-soplado-e.html>
15. España. Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores [Internet]. [citado 12 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-6651-consolidado.pdf>
16. Las dudas sobre el estado del césped de San Mamés provocan la controversia [Internet]. [citado 26 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://bilbaohiria.com/deportes/las-dudas-estado-del-cesped-san-mames-provocan-la-controversia/>
17. Hiram Codd - Alchetron, The Free Social Encyclopedia [Internet]. [citado 26 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://alchetron.com/Hiram-Codd>
18. PLA, Natureworks Ingeo, Natureworks - Resinex [Internet]. [citado 14 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.resinex.es/productos/natureworks-ingeo.html>
19. Qué es - Materbi [Internet]. [citado 14 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://materbi.com/es/que-es/>
20. Historia de las botellas de plástico que se tiran - Gestores de Residuos [Internet]. [citado 14 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://gestoresderesiduos.org/noticias/historia-de-las-botellas-de-plastico-que-se-tiran>

21. Lucas de la Cal. Los cinco contenedores de basura devueltos a España por Malasia | Crónica [Internet]. [citado 8 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://www.elmundo.es/cronica/2019/06/03/5cf1742ffc6c83a90b8b46b4.html>
22. BOE.es - Documento BOE-A-2011-13046 [Internet]. [citado 8 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-13046>
23. Del Estado J. Disposición 13046 del BOE núm. 181 de 2011. 2011.
24. Vertedero controlado para residuos sólidos no peligrosos | LIMASA III - Grupotec [Internet]. [citado 8 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://grupotec.es/vertedero-controlado-para-residuos-solidos-no-peligrosos-limasa-iii/>
25. El PGOU contempla un barrio verde entre Pinar de Jalón y el Zambrana con 3.000 pisos - Valladolid - Diario de Valladolid El Mundo. Noticias de Valladolid [Internet]. [citado 8 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://diariodevalladolid.elmundo.es/articulo/valladolid/pgou-contempla-barrio-verde-pinar-jalon-zambrana-3000-pisos/20170721070000226678.amp.html>
26. Bioplastique PHAs : Polyhydroxy alcanóates - NaturePlast [Internet]. [citado 5 de mayo de 2020]. Disponible en:
<http://natureplast.eu/es/matiere/phas-polihidroxi-alcanoatos/>
27. PLA: ÁCIDO POLILÁCTICO - NaturePlast [Internet]. [citado 5 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://natureplast.eu/es/matiere/pla-acido-polilactico/>
28. El problema de la contaminación nos afecta a todos. ¡Comprométete! | National Geographic [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://www.nationalgeographic.es/plasticpledge>
29. Las claves para entender las enfermedades de las manzanas en poscosecha [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Analisis/2014/02/13/Las-claves-para-entender-las-enfermedades-de-las-manzanas-en-poscosecha.aspx>
30. S.A.P. EM, Sylvana Soto. LAS CLAVES PARA ENTENDER LAS ENFERMEDADES DE LAS MANZANAS EN POSCESECHA. 9 de diciembre de 2014;

31. ¿Cuánto tardan en degradarse los materiales? - Efimarket [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.efimarket.com/blog/cuanto-tardan-degradarse-los-materiales/>
32. Algodón, la fibra textil más amigable para el medio ambiente | Publímometro México [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2019/06/16/algodon-la-fibra-textil-mas-amigable-para-el-medio-ambiente.html>
33. ¿La madera es biodegradable? [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://lamadera.net/la-madera-biodegradable/>
34. Productos fabricados con materiales biodegradables que no sabías que existían | Ingredientes que Suman [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://blog.oxfamintermon.org/productos-fabricados-con-materiales-biodegradables-que-no-sabias-que-existian/>
35. 20 Ejemplos de Biodegradables [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-biodegradables/#ixzz61gYiZZsc>
36. Technology - Notpla [Internet]. [citado 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.notpla.com/technology/>
37. LH2O Pedrita [Internet]. [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://pedrita.net/portfolio/lh2o/>
38. BEZOYA. Compromiso Bezoya [Internet]. [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.bezoya.es/>
39. Descubre la gama de aguas de Lanjarón | Lanjarón.com [Internet]. [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.lanjaron.com/nuestra-gama>
40. Recargas | Cabreiroá | Agua Mineral Natural de Galicia y tu Recarga 100% Natural [Internet]. [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://cabreiroa.es/es/formatos/>
41. Misión y valores de la compañía - Solán de Cabras | Solán de Cabras [Internet]. [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://solandecabras.es/compania/mision-y-valores/>
42. Botella de 0,5L Infnit - Casa [Internet]. [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://fontvellaencasa.es/casa/font-vella-infnit-0-5l.html>

43. (3) Agua Mineral Vaiv - Información [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en:
https://www.facebook.com/pg/AguaVaiv/about/?ref=page_internal
44. Ooho. Botella de agua biodegradable y comestible [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://ecoinventos.com/ooho/>
45. About Us | Choose [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.choosepackaging.co.uk/about-us>
46. Botella de agua sin plástico y capaz de biodegradarse en semanas - Ecocosas [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://ecocosas.com/eco-ideas/botella-de-agua-sin-plastico-y-capaz-de-biodegradarse-en-semanas/>
47. HOMBRE CREA BOTELLAS DE BAMBÚ 100% ECOLÓGICAS - YouTube [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=fEtXHdP-TJU>
48. Botellas 100% de bambú una nueva propuesta ecológica y aprueba de derrames – La Voz del Despertar [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.lavozdeldespertar.com/?p=9735>
49. Agua en envases de aluminio | Agua natural embotellada ecológica [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.aguanea.com/aluminio/>
50. Agua en envases de aluminio | Agua natural embotellada ecológica.
51. #1pack1coral - Aguanea.
52. CanO Water [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.canowater.com/>
53. Our Packaging – JUST WATER [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://justwater.com/ourpackaging/>
54. Inicio| Agua enCaja Mejor [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.aguaencajamejor.com/>
55. Vertical Water - BRIGADE [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://brigadebranding.com/project/vertical-water/>
56. Water Bottle Design by Andres Alvarez Rios at Coroflot.com [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.coroflot.com/DI_andredo/Water-Bottle-Design

57. Pet package design water bottles 26+ super ideas [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <http://petrylee.tenerbeauty.ru/6735958-64-trendy-pet-package-design-water-bottles-inn12.html>
58. SPRINKLE [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.sprinkle-th.com/en/550cc_1.5L_6L.php
59. Home Page [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <http://uludagpremium.com/en/#natural-mineral-water>
60. Drink The Rich: 10 Exotic & Quixotic Bottled Waters - Page 2 of 2 - WebEcoist [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://webecoist.momtastic.com/2012/10/09/drink-the-rich-10-exotic-quixotic-bottled-waters/2/>
61. Premium Original | Ramlösa [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://ramlosa.se/produkter/premium-original>
62. New Packaging for Ramlösa by Nine - BP&O [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://bpando.org/2011/09/01/packaging-ramlosa/>
63. El efecto de beber agua alcalina | Vogue México y Latinoamérica [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.vogue.mx/belleza/bienestar/articulos/los-beneficios-de-consumir-agua-alcalina/6643>
64. La Goutte: la nueva botella de agua de Evian | di-conexiones [Internet]. [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.di-conexiones.com/la-goutte-la-nueva-botella-de-agua-de-evian/>
65. H2O: La Molécula de Montseny [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.directoalpaladar.com/otras-bebidas/h2o-la-molecula-de-montseny>
66. Pintxo. H2O : LA Molécula de Montseny. Directo al Paladar. 2009;
67. LH2O: Experimento con botellas de agua [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.elpoderdelasideas.com/lh2o-experimento-con-botellas-de-agua/>
68. Our Water - Icelandic Glacial [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://icelandicglacial.com/pages/our-water>
69. Glacéau Smartwater - Agua purificada inspirada en las nubes | Coca-Cola Es [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en:

<https://www.cocacolaespana.es/sostenibilidad/en-nuestros-productos/glaceau-smartwater-agua>

70. FAQ | Aqua Santi, Premium Alkaline Water, Healthy Water [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.drinkaquasanti.com/faq>
71. Cotton On Foundation - Empowering Youth Through Quality Education [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.cottononfoundation.org/>
72. Earth's Finest Water | FIJI Water [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.fijiwater.com/>
73. PRODUCTS – AQUA Carpatica [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://aquacarpatica.com/products/>
74. HITOS DE AUARA 12. OBJETIVOS A FUTURO.
75. AUARA - Agua mineral natural embotellada social y sostenible. [Internet]. [citado 21 de abril de 2020]. Disponible en: <https://auara.org/>
76. Netflix [Internet]. [citado 7 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.netflix.com/watch/80164032?trackId=14277281&tctx=0%2C0%2Cd2c230fa-d15f-4893-b938-563f5325f158-393139683%2C%2C>
77. Guía de ecodiseño de envases y embalajes.
78. CONTAMINACIÓN por PLÁSTICOS: causas, consecuencias y soluciones [Internet]. [citado 2 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-plasticos-causas-consecuencias-y-soluciones-2114.html>
79. Qué desperdicio - La industria absurda del agua embotellada [Internet]. [citado 2 de abril de 2020]. Disponible en: <http://trademachines.es/info/agua-embotellada/>
80. Así dañan el medio ambiente las botellas de plástico - Gestores de Residuos [Internet]. [citado 2 de abril de 2020]. Disponible en: <https://gestoresderesiduos.org/noticias/asi-danan-el-medio-ambiente-las-botellas-de-plastico>
81. Los cinco contenedores de basura devueltos a España por Malasia | Crónica [Internet]. [citado 2 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.elmundo.es/cronica/2019/06/03/5cf1742ffc6c83a90b8b46b4.html>

82. ¿Dónde va la basura que tiramos diariamente en España? [Internet]. [citado 2 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.ticbeat.com/tecnologias/donde-va-basura-que-tiramos-diariamente-en-espana/>
83. Prospero Y. Ciclo de vida de una botella de plástico.
84. La vida de una botella de plástico no reciclada – de agua [Internet]. [citado 2 de abril de 2020]. Disponible en: <http://blogdeagua.es/la-vida-de-una-botella-de-plastico-no-reciclada/>
85. Botellas de Plástico [Internet]. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/003602390e85178ac7654>
86. Nathaniel Wyeth [Internet]. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://todoenpolimeros.com/2018/10/24/nathaniel-wyeth/>
87. Origen de la botella timeline | Timetoast timelines [Internet]. [citado 17 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.timetoast.com/timelines/origen-de-la-botella-22830f4d-bfc4-4a43-b021-0c2b7c293e63>
88. historia de la BOTELLA timeline | Timetoast timelines [Internet]. [citado 12 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-botella-c3c3c752-3abc-4210-94c2-c5e70315ec89>
89. Técnico I. 2016 Calidad del agua de consumo humano en España [Internet]. [citado 12 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://publicacionesoficiales.boe.es>
90. Agua del grifo y agua embotellada, ¿son ambas opciones saludables? [Internet]. [citado 12 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.vitonica.com/alimentos/agua-grifo-agua-embotellada-ambas-opciones-saludables>
91. La charla TED que te explica el destino de las botellas de plástico según dónde las tires [Internet]. [citado 11 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/natural/20160727/403481844686/botella-plastico-ted.html>
92. Directiva L. TEXTO CONSOLIDADO Última modificación: 23 de abril de 2013 LEGISLACIÓN CONSOLIDADA.

1. FIGURAS.

Figura 1. Imagen tomada del documental 'Un océano de plástico'.

Figura 2. Imagen tomada del documental 'Un océano del plástico'.

Figura 3. Imagen tomada por Pablo Requejo para el Diario de Valladolid el 21 de julio de 2017.

https://diariodevalladolid.elmundo.es/media/diariodevalladolid/images/2017/07/21/92868_1.jpg

Figura 4. Imagen tomada por el Grupo Tec para Limasa III el 4 de julio de 2018

<http://grupotec.es/wp-content/uploads/2018/07/04-mam-LIMASA-III-01.jpg>

Figura 5. Imagen tomada por Wei Kiat el 31 de mayo de 2019 para un artículo de El Mundo escrito por Lucas de la Cal y publicado el 3 de junio de 2019.

<https://e00-elmundo.uecdn.es/assets/multimedia/imagenes/2019/05/31/15593289750687.jpg>

Figura 6. Esquema del proceso de fabricación de una botella de plástico.

Figura 7. Esquema del final de una botella de plástico que se tira en el contenedor de basura equivocado y acaba en un vertedero.

Figura 8. Esquema del final de una botella de plástico que acaba en un río.

Figura 9. Esquema del final de una botella de plástico que se recicla.

Figura 10. Silla Batlló de madera, diseñada por Gaudí en 1906.

<https://cdn.coolmaison.com/wp-content/uploads/2016/09/escultura-gaudi-silla-batlo-original-400x400.jpg>

Figura 11. Silla Otto de cartón de Peter Raacke en 1967.

http://static1.bonluxat.com/cmsense/data/uploads/large/peter-raacke-otto-chair_hpql.jpg

Figura 12. Alfombra 100 % de algodón diseñada por Inés Coviella.

<https://d26lpennugtm8s.cloudfront.net/stores/001/054/936/products/rayas-doble1-b09994c17191d0ebc715723881402445-240-0.jpg>

Figura 13. Imagen del césped del nuevo San Mamés tomada por Endeiza para un artículo en Bilbaohiria del 19 de septiembre de 2016.

<https://bilbaohiria.com/wp-content/uploads/2016/09/bilbao-athletic-91.jpg>

Figura 14. Proceso de degradación de ErcrosBio PH.

http://www.ercros.es/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=819&Itemid=647

Figura 15. Proceso de degradación de ErcrosBio L.

http://www.ercros.es/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=819&Itemid=647

Figura 16. Imagen de un racimo de lavanda.

<https://nuestraflora.com/wp-content/uploads/2019/08/lavanda-1.png>

Figura 17. Imagen de cilantro.

<https://ecocosas.com/wp-content/uploads/2018/08/cilantro-480x320.jpg.webp>

Figura 18. Imagen de eneldo.

<https://i.pinimg.com/564x/14/e0/5a/14e05a326944885a101236f4da773082.jpg>

Figura 19. Imagen de hinojo.

<https://sevilla.abc.es/gurme/wp-content/uploads/sites/24/2020/04/hinojo-propiedades-recetas-4-1200x675.jpg>

Figura 20. Imagen de laurel.

https://www.gastronomiavasca.net/uploads/image/file/4284/w700_laurel.jpg

Figura 21. Imagen de orégano.

<https://ecocosas.com/wp-content/uploads/2018/07/oregano-640x415.jpg>

Figura 22. Imagen de romero.

<https://ecocosas.com/wp-content/uploads/2017/01/romero-300x200.jpg.webp>

Figura 23. Imagen de malva común.

<https://csaranjuez.files.wordpress.com/2013/02/post-malva-sylvestris.jpg?w=300>

Figura 24. Imagen de amapola silvestre.

<https://cdnb.20m.es/yaestaellistoquetodolosabe/files/2014/02/La-leyenda-urbana-sobre-las-amapolas-y-el-opio.jpg>

Figura 25. Imagen de azafrán.

<https://www.agronomosalbacete.com/wp-content/uploads/2018/11/azafran.jpg>

Figura 26. Imagen de diente de león.

https://t1.uc.ltmcdn.com/images/3/8/5/diente_de_leon_taraxacum_officinale_49583_4_600.jpg

Figura 27. Imagen de jaras.

<https://carlosdeprada.files.wordpress.com/2009/05/jar1.jpg>

Figura 28. Imagen de una botella de The British Museum en Londres. Los derechos de la imagen los tiene el museo. Su número de identificación es 00032413001.

https://www.bmimages.com/pr/585140518/BMImages_00032413001_preview.jpg

Figura 29. Imagen de vidrios tardorromanos del museo de Valladolid. Botellas y ungüentarios.

<https://diogeneschilds.files.wordpress.com/2013/10/vidrios-aceites-2.jpg>

Figura 30. Imagen de una ánfora griega, imagen sacada de Pixabay subida por el autor Capri23auto.

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/09/08/17/00/amphora-2729393_960_720.png

Figura 31.

<https://i.pinimg.com/originals/c2/09/cb/c209cbab12f44acb995c34579b64a7b2.jpg>

Figura 32. Una botella de cuero medieval temprana encontrada en un pantano en Cloonclose. Se encuentra en el Museo Nacional de Irlanda.

<https://pbs.twimg.com/media/ELC5ysgX0AAtR02?format=jpg&name=large>

Figura 33. Botellas de cerámica árabe andalusí.

<https://decoracion-arabe.com/wp-content/uploads/2015/02/botella-cerámica-árabe-andaluza.jpg>

Figura 34. Recipiente de madera.

http://3.bp.blogspot.com/-R8qcmU01uE8/UNyYPNufJtI/AAAAAAAAAAs/3-CspRM2Qy4/s1600/IMG_2658.JPG

Figura 35. Sifones inventados por Jacob Schwepe.

https://jurnalspiritual.eu/wp-content/uploads/2013/10/sifon_vechi-211x300.jpg

Figura 36. Sistema de moldeo de tres piezas por Henry Ricketts.

<http://bottleinfo.historicbottles.com/Body/threepiecemold.jpg>

Figura 37. Máquina de producción en serie de botellas por Michael Owens.

https://cdn.asme.org/wwwasmeorg/media/asmemedia/about%20asme/whoweare/history/landmarks/86-owens-ar-bottle-machine_01.jpg

Figura 38. Primera botella para una bebida carbonatada.

<https://alchetron.com/cdn/hiram-codd-6cb9e0d9-0548-4cea-a412-f22250537aa-resize-750.jpeg>

Figura 39. Botella de agua de plástico de Fontvella de 500 ml.

https://fontvellaencasa.es/media/catalog/product/cache/1/small_image/318x600/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/f/v/fv-thumbnail_50cl_1.png

Figura 40. Botella de agua de plástico de Fontvella Infinit de 500ml.

https://fontvellaencasa.es/media/catalog/product/cache/1/image/750x1252/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/0/0/00-botellasfv-04_1.jpg

Figura 41. Botella de agua de plástico de Solán de Cabras de 500 ml.

<https://solandecabras.es/wp-content/uploads/2016/11/pet-75-l.png>

Figura 42. Botella de agua de plástico de Cabreiroá de 500 ml.

https://cdn.grupoelcorteingles.es/SGFM/dctm/MEDIA03/201906/24/00118630601328_1_600x600.jpg

Figura 43. Botella de agua de plástico de Lanajrón de 500 ml.

<https://www.lanjaron.com/img/LJ-product-05@2x.jpg>

Figura 44. Botella de agua de plástico de Aquabona de 500 ml.

https://static.carrefour.es/hd_560x_/img_pim_food/561384_00_1.jpg

Figura 45. Botella de agua de plástico de Bezoya de 500 ml.

https://www.bezoya.es/wp-content/uploads/2018/10/i_bp5_ok.png

Figura 46. Botella de agua de plástico de Aura de 500ml.

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0058/6498/0591/products/AUARA_501_2_2048x.jpg?v=1587646828

Figura 47. Botella de agua de plástico de Fiji de 500 ml.

<https://cdn.shopify.com/s/files/1/0051/7262/5477/t/5/assets/e7e2617e42c7--bottle-lineup-500ml-v2.png?9029>

Figura 48. Botella de agua de plástico Cotton on foundation de 500 ml.

https://66.media.tumblr.com/240ac1d9f04ff33ab8aa44db42ab2f02/tumblr_mnlw8nvdH31s2lsq4o1_500.jpg

Figura 49. Botella de agua de plástico de Aqua Carpática de 500 ml.

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0027/2865/7005/products/AC-still-500ml_180x.png?v=1565186830

Figura 50. Botella de Aqua Santi

https://static.wixstatic.com/media/ed1abd_045159e8f36a463da91013ac665b8d8c~mv2_d_3900_6400_s_4_2.jpg/v1/fill/w_229,h_375,al_c,q_85,usm_0.66_1.00

0.01/ed1abd_045159e8f36a463da91013ac665b8d8c~mv2_d_3900_6400_s_4_2_.webp

Figura 51. Botella de Glacéau Smartwater.

https://www.elpublicista.es/adjuntos/fichero_16610_20180226.jpg

Figura 52. Botella de agua de Iceland

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0289/0132/products/500ml_x_bottle_2000x.jpg?v=1571438628

Figura 53. Botella de agua LH2o diseñada por Pedrita para Água de Luso.

<https://i2.wp.com/elpoderdelasideas.com/images/LH2Obotella-molecula/1.jpg?w=696>

Figura 54 Botella de agua H2: La molécula de agua de Montseny

<https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/mentta/producto/agua-del-montseny-h2o-333-ml-4.jpg>

Figura 55. La goutte de Evian.

<https://i.pinimg.com/564x/7d/05/62/7d056256cdec3dfc8be4db8eb3d00395.jpg>

Figura 56. Botella Ramlösa.

<https://www.tingstad.com/fixed/images/Main/1525256769/22207.png>

Figura 57. Botella de Uludag.

<https://i.pinimg.com/236x/c0/7a/18/c07a18f5f420ff39f598e3e24d4b416e.jpg>

Figura 58. Botella de agua gama premium Luxo para la marca Fontevità.

https://4.bp.blogspot.com/-koFYGNaaeb4/WcyBJTjq05I/AAAAAAAAAEo0c/EOM3YqZgO6EFibbtwIkbe3b4M_ZsV_CDQCLcBGAs/s1600/fonte-vita-02.jpg

Figura 59. Botella de agua Lorenz para la marca Agua Cluster. Imagen subida por Andrés Álvarez Ríos a la página Coroflot el 25 de octubre de 2011.

https://s3images.coroflot.com/user_files/individual_files/275077_yYCRliOBy3kOr7ZuS7Up5OMD1.png

Figura 60. Botella de agua Boxed Water.

<https://i.pinimg.com/236x/66/fe/da/66fed9b4d65b4088f78dcbbc1925471.jpg>

Figura 61. Botella de agua Vertical Water.

<https://i.pinimg.com/236x/3d/1f/f8/3d1ff88d4a7c3216dbc68a59b5f29ed7.jpg>

Figura 62. Botella de Just Water de la empresa Just Goods.

https://cdn.shopify.com/s/files/1/1628/8781/products/USSpring500_1_2x_569ab79e-765d-4a2a-8489-006f85f3bdc5_180x.png?v=1589558168

Figura 63. Botella de agua Only Water de Ly Company.

<https://www.onlywater.es/wp-content/uploads/2020/01/2-Only-Water-500ml.jpg>

Figura 64. Botella de Agua en Caja Mejor de Font Soria.

<https://www.restauranhotelbar.com/fotos/editor/5302/AGUA20EN20CAJA-9.jpg>

Figura 65. Botella de agua de Bezoya.

<https://www.bezoya.es/wp-content/uploads/2018/10/brik-500.png>

Figura 66. Lata de agua Cano Water (I).

<http://www.apassionforfood.co.uk/wp-content/uploads/2019/04/Main-Large-Photo-Template.jpg>

Figura 67. Lata de agua Cano Water (II).

https://static.wixstatic.com/media/f93bc6_abd0cf6b2e6243b2bc067511a54a5fa1~mv2.jpg/v1/fill/w_500,h_500,al_c,q_85,usm_0.66_1.00_0.01/f93bc6_abd0cf6b2e6243b2bc067511a54a5fa1~mv2.webp

Figura 68. Lata de agua Nea.

<https://75/pbs.twimg.com/media/EXCzAmKXgAMseun?format=jpg&name=900x900>

Figura 69. Lata de agua Aura.

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0058/6498/0591/products/AUARA_PS_PD_AGU_ACONGAS_PACK6_2048x.jpg?v=1590757025

Figura 70. Botellas hechas de bambú.

https://i1.wp.com/marcianos.com/wp-content/uploads/2020/03/botellas_bambu-fb.png?w=800

Figura 71. Botella de agua biodegradable Choose wáter de la marca The Croft creative.

http://www.paperage.com/2018news/images/Choose_Paper_Water_Bottle.jpg

Figura 72. Agua OOho!

https://s03.s3c.es/imag/_v0/770x420/f/6/d/700x420_ooho-water.jpg

Figura 73. Proceso de fabricación de botellas por inyección-estirado-soplado con tecnología diseñada por AOKI.

http://www.aokitech.co.jp/images/technology/technopic01_es.jpg

Figura 74. Boceto 1.

Figura 75. Boceto 2.

Figura 76. Boceto 3.

Figura 77. Boceto 4.

Figura 78. Boceto 5.

Figura 79. Boceto 6.

Figura 80. Sketch del tapón.

Figura 81. Sketch de la botella.

Figura 82. Desarrollo de la idea final.

Figura 83. Dimensiones de la botella.

Figura 84. Dimensiones de la etiqueta

Figura 85. Dimensiones de la sección de la botella.

Figura 86. Proceso de fabricación inyección-estirado-soplado.

http://www.aokitech.co.jp/images/technology/technopic01_es.jpg

Figura 87. Esquema del proceso de fabricación mediante inyección de los tapones.

<https://plasticossanchez.com/wp-content/uploads/2018/03/inyeccion02.jpg>

Figura 88. Esquema del proceso de impresión flexografía para la etiqueta.

http://www.ub.edu/artsgrafiques/sites/default/files/styles/large/public/base%20de%20dades/flexografia.gif?itok=Ih_1Pugb

Figura 89. Imagen final del logo.

Figura 90. Tipografía Agency FB Regular.

Figura 91. Dimensiones del logotipo.

Figura 92. Etiqueta de la botella con la semilla de jara.

Figura 93. Etiqueta de la botella con la semilla de lavanda.

Figura 94. Etiqueta de la botella con la semilla de menta.

Figura 95. Sello Seeding.

Figura 96. Instrucciones de plantación del tapón.

Figura 97. Embalaje de un pack de seis botellas.

Figura 98. Embalaje de un pack de veinticuatro botellas.

Figura 99. Render de la gama de botellas Advitam.

Figura 100. Render del detalle del tapón en el que se ve la semilla.

Figura 101. Render con una jara amarilla.

Figura 102. Render con una lavanda.

Figura 103. Render con una planta de menta.

Figura 104. Render de integración.

Figura 105. Render de integración.

